

30 7 6 9 6

33
1988

h^o

Magyar Tudomány

R. L. MÖSSBAUER
NOBEL-DÍJAS FIZIKUS
SZÉKFOGLALÓJA
A NEUTRÍNÓKRÓL

AZ EMBERI ERŐFORRÁS
FELÉRTÉKELŐDÉSE

88/1

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 1. szám
1988. január

Főszerkesztő
STRAUB F. BRUNÓ

Szerkesztőbizottság
BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC,
NYERS REZSŐ, RÁNKI GYÖRGY, STEFANOVITS PÁL, VÁMOS TIBOR,
VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők
ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség
1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdium
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest, Pf. 149)

✓
307.696
Fish

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet — 1988

Főszerkesztő

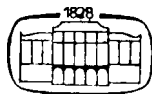
STRAUB F. BRUNO

Szerkesztőbizottság

BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NIEDERHAUSER
EMIL, NYERS REZSŐ, RÁNKI GYÖRGY, STEFANOVITS PÁL,
VÁMOS TIBOR, VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők

ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY, REJTŐ ISTVÁN,
SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA



Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest

Merre tart a Magyar Tudomány?	1	1
Istenhozott — istenhozzád! (<i>Újfalussy József</i>)	9	657

TANULMÁNYOK

<i>Barta György</i> : A fizika és a geofizika kölcsönhatása	3	176
<i>Benda Kálmán</i> : A moldvai magyarok (csángók) a XVI—XVII. században ..	7—8	535
<i>Bender Katalin</i> : Tartalékok az újratársulásban	11	855
<i>Berecz István—Bohátka Sándor</i> : Melléktermék — főszerepben. A kvadrupol tömegspektrométer és alkalmazásai	11	843
<i>Czeizel Endre</i> : Az orvosi genetika helyzete hazánkban	5	361
<i>Czibere Tibor</i> : Modul szerkezetű tantervek	12	947
<i>Csikós-Nagy Béla</i> : A társadalom gazdasága és természeti környezete	2	81
<i>Detrekői Ákos</i> : Geometria képekből	10	772
<i>Erdős Tibor</i> : A monetáris szabályozás tartalma és gondoljai Magyarorszá- gon	7—8	523
<i>Götz Gusztáv—Mészáros Ernő</i> : Éghajlatunk jövője	7—8	562
<i>Győrffy Béla</i> : Az 1983. évi aszály hatása és tanulságai	4	249
<i>Heil Bálint</i> : A vegyészmérnökképzés gondoljai, eredményei, tervei	12	950
<i>Az informatikai törvény elé (<i>Vámos Tibor</i>)</i>	7—8	489
<i>Jándy Géza</i> : Egy mérnök — társadalmi-gazdasági szemléletünk szükségszerű megújulásáról	1	41
<i>Jobst Kázmér</i> : Klinikai kémia — realitás vagy fikció?	1	29
<i>Király Tibor</i> : A büntetőhatalom korlátai	10	745
<i>Kiss Dezső</i> : Megszületett a kísérleti neutrínó-csillagászat	4	266
<i>Kiss Dezső</i> : „Science fiction” — a neutrínók geofizikai és geológiai felhasználá- sára	3	169
<i>Kliburszkyné Vogl Mária</i> : Geokémia-biogeokémia	4	255
<i>Komjáth Péter</i> : A matematikai logika néhány újabb eredménye	7—8	579
<i>Kovács Ervin</i> : Műszaki problémák és lehetőségek	7—8	491
<i>Kovács Győző</i> : Fábry Zoltán nemzetiség-szemlélete	3	184
<i>Kovács János—Malatinszky Istvánné</i> : Mítoszok a bérelméletben	10	760
<i>Láng István</i> : Kérdések az OTKA jövőjéről	9	659
<i>Lovas Rezső</i> : A valóság valószerűtlensége	9	682
<i>Mórocz Lajos</i> : Katonai doktrínánk főbb tételei	11	833
<i>R. L. Mössbauer</i> : A Nap-neutrínó rejtély	1	3
<i>Mucsi Ferenc</i> : Osztályok és pártok a nagy októberi szocialista forradalom- ban	7—8	552
<i>L. Nagy Zsuzsa</i> : Az iparosok és kereskedők iskolázottsága, társadalmi emelke- désük esélyei a két háború között	12	929
<i>Niederhauser Emil</i> : A kelet-európai fejlődés egysége és különbözősége ...	9	668
<i>Öllös Géza</i> : Mindennapi ivóvizünk	7—8	510
<i>Perczel Tamás</i> : Az emberi erőforrás felértékelődése — az ipar szerkezetátalakí- tásának társadalomtudományi dimenziója	1	16
<i>Petrasovits Imre</i> : Integrált küzdelem az aszály ellen	5	350
<i>Pintz János</i> : A prímsszámok és a Goldbach-sejtés	10	781
<i>Rácz László</i> : A tudományos infrastruktúra gyorsított fejlesztésének hosszú távú koncepciója (1990—2010)	11	870
<i>Rapcsák Tamás</i> : Az operációkutatás kialakulásáról és hazai helyzetéről ..	4	259
<i>Scharle Péter</i> : Gazdálkodás az épített környezettel	1	50

<i>Sólyom László</i> : A szabadságjogok biztosítékai	7—8	502
<i>Somogyi Sándor</i> : A magyar honfoglalás földrajzi környezete	11	863
A számítástechnika és számítógéptudomány értékrendi kérdései	7—8	571
<i>Sziklavári János</i> : Őszintén a magyar vaskohászatról	5	330
<i>Törő Károly</i> : Az emberi szaporodás és öröklődés mesterséges befolyásolásának jogi kérdései	12	921
<i>Tuschák Róbert</i> : Műszaki egyetemi képzésünk eredményei és perspektívái	12	936
<i>Vajda György</i> : Jövőnk záloga: az oktatás	12	935
<i>Verő József</i> : A geomágnesség és kapcsolatai más tudományágakkal	2	97
<i>Vörös Károly</i> : Az USA képe a XIX. század magyar tömegkultúrájában ..	3	189

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA 1988. ÉVI, 148. KÖZGYŰLÉSE

<i>Berend T. Iván</i> : „... szellemi alapon nyugszik jelenünk és jövődönk...” ..	6	409
<i>Grósz Károly</i> : A kölcsönös megértés szellemében	6	417
<i>Németh G. Béla</i> : Európai műveltség — nemzeti műveltség	6	426
<i>Berend T. Iván</i> : Igények — korlátok — tennivalók	6	438
<i>Láng István</i> : Mérlég és előretétekintés	6	451
Tudósítás a közgyűlésről	6	463
Akadémiai Aranyérem — 1988: Pungor Ernő	6	467
Az 1988. évi Akadémiai Díjak	6	468
Az Akadémia új tiszteleti tagjai	6	469
A Magyar Tudományos Akadémia 1988. évi közgyűlésének határozata ...	7—8	621

VÉLEMÉNYEK

Megtarthatjuk-e tehetségeinket?

<i>Patkós András</i> : Megtarthatjuk-e tehetségeinket?	2	111
<i>Vizi E. Szilveszter</i> : Szürkeállományunknak lesz-e újabb exodusa?	5	375
<i>Bencze Gyula</i> : Hogyan gazdálkodunk szellemi tőkénkkel?	5	380
<i>Kiss Dezső</i> : Gondolatok a tudományos kutatók külföldi „munkavállalásáról”	5	383
<i>Gergely János</i> : Hogyan tartjuk meg tehetségeinket?	7—8	586
<i>Kondorosi Ádám</i> : Van-e lehetőség a megtartásra?	7—8	588
<i>Sinor Dénes</i> : A tehetségek istapolásáról	9	690
<i>Berky Emília</i> : Hogy kapta első királyunk a Szent István elnevezést? ..	1	69
<i>Bartha Antal</i> : Körtünet a történettudományban	1	70
István a szent és/vagy István, a király (<i>Pető Gábor Pál, Bartha Antal, Herman József</i>)	7—8	648
<i>Antoni Ferenc</i> : A víz az élet feltétele	9	697
<i>Bencze Gyula</i> : Megjegyzések az egyetemi szféra reformjának egy lehetőségéről	2	116
<i>Farkas Miklós</i> : Matematika a mérnökképzésben	2	107
<i>Ferencz Csaba</i> : A tudomány nevében? Néhány észrevétel a koronázási jelvény-együttes vizsgálatával kapcsolatban	7—8	590
<i>Tamás Pál</i> : A tudomány szerepéről a műszaki innovációban	10	789
<i>Vizvári Béla</i> : Egy hipotézis a matematika helyzetéről	12	954

A TUDOMÁNYOS MŰHELY PROBLÉMÁI

<i>Bakos István</i> : Tudományos műhelyek — tudományos iskolák	11	883
<i>Berényi Dénes</i> : A Debreceni Fizikai Centrum	3	207
<i>Braun Tibor—Rózsa György—Telcs András</i> : CD-ROM ante portas — Az MTA Könyvtárának kapuja kitérve	2	119
<i>Csomó István</i> : Az Akadémiai Kiadó és Nyomda tervezett műszaki rekonstrukciójáról	9	695
<i>Csomó István</i> : Mit jelentenek az új adók a kutatásban?	2	132
<i>Güber János</i> : Közös egyetemi-vállalati munkacsoportok — egy sikeres együttműködés tapasztalatai	3	203
<i>Rózsa György</i> : Értelmiségi tehetséggondozás — az Akadémiai Könyvtár programjáról	11	887

<i>Schmidt Ádám: Szerzők és szerkesztők</i>	2	124
<i>Tamás Pál: Tudományos óvoda?</i>	3	209
<i>Tóth Béla: A tudományos továbbképzésről — tárgyilagosan</i>	7—8	610
<i>Vámos Tibor: Intézeti Tanács — lépés az intézményrendszer megújításának útján</i>	10	806

INTERJÚ

„A bizonyításhoz lehetőség kell . . .” Beszélgetés Palkovits Miklós neuroanatómussal (<i>Mosoniné Fried Judit</i>)	7—8	601
Egy ember, aki a számok világában él. Beszélgetés Erdős Pál akadémikussal (<i>Alpár László</i>)	3	213
„A fizika érdekessége csökkent, mert túlságosan nagyra nőtt”. Budapesti beszélgetés Wigner Jenővel (<i>Palló Gábor</i>)	12	961
A Harvard Egyetem vonzásában. Beszélgetés Szabó Sándor professzorral (<i>Tóth Pál Péter</i>)	11	890
Hogyan lesz valaki a Yale Egyetem professzora? (<i>Benedek Pál</i>)	4	297

JEGYZET

Gondolatok a bányászattudományról (<i>Martos Ferenc</i>)	11	903
A Hatvány-jelenség (<i>Vámos Tibor</i>)	4	274
Lépcsőházi gondolatok, avagy szótárpótfüzet a korszerűségért (<i>Rádi Péter</i>)	2	147
A szakértői tevékenység védelmében (<i>Ondvári Árpád</i>)	4	279

KITEKINTÉS

Az 1987. évi tudományos Nobel-díjak. Fizika: Georg Bednorz, Alex K. Müller (<i>Mihály László</i>); Orvostudomány: Susumu Tonegawa (<i>Gergely János</i>); Kémia: Charles J. Pedersen, Jean-Marie Lehn, Donald J. Cram (<i>Z. E.</i>); Közgazdaságtudomány: Robert M. Solow (<i>Z. E.</i>)	2	137
A genetika tragikus nagy alakja: N. I. Vavilov (<i>Pusztai Taisziya</i>)	3	222
Hetvenöt éves a Priroda (<i>N. Sándor László</i>); A Kaszpi-tenger vízháztartásának változása és irányíthatósága (<i>Somogyi Sándor</i>); Személyiség és környezet (<i>Króó András</i>); „Mitológiai szélhámosságok” a pszichológia és a kultúrtörténetek tükrében (<i>Lőke Gyula</i>)	4	306
A kutatások és az ipar egy csúcstechnológia területén az NDK-ban (<i>Volker Kempe</i>)	7—8	614
Egy zseniális autodidakta matematikus: Ramanujan (<i>Alpár László</i>); Tudomány — profitért (<i>Sperlágh Sándor</i>); A szellemi energia a legfontosabb erőforrás (<i>N. Sándor László</i>); Kezdetben vala a kvantumfizika? (<i>Lukács Béla</i>); Európai nagyvállalatok a félvezető-versenyben: a MEGA-projekt (<i>Szentgyörgyi Zsuzsa</i>); Paleoökológia és mítoszok (<i>Lőke Gyula</i>)	9	717
Közép-ázsiai kéziratok megfektése (<i>Lőke Gyula</i>); Don Juan halálos kalandjai (<i>Benkő Judit</i>); A műszaki-tudományos együttműködés szerepe a keletnyugati gazdasági kapcsolatokban (<i>Bíró Klára</i>)	10	809
Vita a tudománypolitikáról — Angliában (<i>Mosonyiné Fried Judit</i>)	12	983
Rovatszerkesztő: <i>Szentgyörgyi Zsuzsa</i>		

TUDOMÁNYOS ÉLET

Az I. Magyar Ökológus Kongresszus (<i>Fekete Gábor</i>)	12	973
Hogyan szolgálhatja a K+F tevékenység értékelése a politikát? (<i>Haraszthy Ágnes</i>)	4	291
Az Idegstudományok II. Világkongresszusa (<i>Hámori József</i>)	1	56
A jövő technológiája és társadalmi összefüggései (<i>Gidai Erzsébet</i>)	3	236
A környezet regionális és globális változásai (<i>Práger Tamás</i>)	5	394
Nemzetközi konferencia a veszélyes hulladékokról (<i>Antoni Ferenc</i>)	4	283

Szent István és kora (<i>Póty János</i>)	12	980
A szocialista gazdasági reform alternatívái (<i>Pécsi Kálmán</i>)	9	708
Vita a bérelmélet problémájáról (<i>Malatinszky Istvánné</i>)	5	396

TESTÜLETI HÍREK

Rendkívüli közgyűlés	12	907
Az elnökség napirendjén (<i>Rét Rózsa</i>)		
Hírek az 1987. októberi ülésről	1	59
A regionális és az alap kutatások országos irányítása	3	232
Könyvkiadás — pályázatok	4	317
Nemzetközi kapcsolatok — számítástudomány — közlekedési kutatások	5	388
Tudomány és regionalitás	7—8	624
Állásfoglalás a gazdasági társaságokról szóló törvény tervezetéről	9	700
A kutatói utánpótlás nehézségei	12	907
Akadémiai lakásépítkezés	9	704
A Hévíz—Nyírad térség bányászati-vízgazdálkodási kérdései (<i>Ondvári Árpád</i>)	11	899
A Magyar Tudományos Akadémia felhívása	7—8	619
Hírek 3/235, 4/322, 5/392, 6/477, 7—8/626, 9/703, 11/902, 12/971		
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei 1/60, 2/155, 4/320, 5/391, 6/408, 7—8/628, 9/706, 12/971		

A TUDOMÁNY TÖRTÉNETÉBŐL

A „Bolyai-díj” történetéhez (<i>Szenássy Barna</i>)	12	994
Csúcstechnika a századelőn: a Zeppelin (<i>Jeszenszky Sándor</i>)	9	727
Ifj. Entz Géza és a magyar biológia (<i>Wolsky Sándor</i>)	2	152
Korach Mór professzor, a polihisztor (<i>Polinszky Károly</i>)	7—8	633
Szent-Györgyi Albert Nobel-díjának dokumentumai (<i>Zallár Andor—Szabó Tibor</i>)	1	62
A turkológia polihisztora: Vámbéry Ármin (<i>Hazai György</i>)	11	911
Vavilov és a magyar tudomány (<i>Gunda Béla</i>)	10	818

MEGEMLÉKEZÉSEK

Barta János (<i>Nagy Miklós</i>)	10	816
Csonka Pál (<i>Szabó János</i>)	6	474
Kónya Albert (<i>Tarján Imre</i>)	7—8	631
Kovács György (<i>Alföldi László</i>)	11	907
Környey István (<i>Szentágothai János</i>)	12	989
Ránki György (<i>Niederhauser Emil</i>)	5	398
Szalay Sándor (<i>Berényi Dénes</i>)	2	149
Találkozásaim Kolmogorovval (<i>Révész Pál</i>)	9	730
Hírek a szellemi értékek hasznosításáról 5/401, 7—8/638, 9/733, 10/821, 12/999		
(Összeállította: <i>F. Tóth Tibor</i>)		

KÖNYVSZEMLE

Benkő Ferenc: Geological and Cosmogonic Cycles (<i>Póka Teréz</i>)	9	739
Csapodi Csaba—Tóth András—Vértesy Miklós: Magyar könyvtártörténet (<i>Vitályos László</i>)	1	72
Dénes Iván Zoltán: Az önrendelkezés érvényessége (<i>Csorba László</i>)	11	914
Erős Ferenc: Pszichoanalízis, freudizmus, freudomarxizmus (<i>Balogh Tibor</i>) ..	6	483
Gáthy Vera: Gandhi (<i>Wojtilla Gyula</i>)	12	1003
Görömbei András: „Ki viszi át...?” (<i>Martos Gábor</i>)	1	74
Györffy György: Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza (<i>Körmendy Adrienne</i>)	3	239
P. Hajdú—P. Domokos: Die uralischen Sprachen und Literaturen (<i>Bereczki Gábor</i>)	7—8	644

Hanák Péter: A Kert és a Műhely (<i>Hernádi Miklós</i>)	9	740
Interdiszciplináris elemzés és kutatás (<i>Darvas György</i>)	2	161
F. Kiss Erzsébet: Az 1848—1849-es magyar minisztériumok (<i>Spira György</i>)	10	824
Kutatás-fejlesztés és iparjogvédelem (<i>F. Tóth Tibor</i>)	2	161
A magyar ókortudomány bibliográfiája 1951—1975 (<i>Körmendy Kinga</i>) ..	6	482
Molekulaspektroszkópia (<i>Berényi Dénes</i>)	5	405
Művelődéstörténeti tanulmányok a magyar középkorról (<i>Szovák Kornél</i>) ..	7—8	646
Pethő Bertalan: Pszichiátria és társadalmi ügy (<i>Balogh Tibor</i>)	3	241
Pólay Elemér: Iniuria Types in Roman Law (<i>Hamza Gábor</i>)	4	323
Révész T. Mihály: A sajtószabadság érvényesülése Magyarországon 1867— 1875 (<i>Horváth Pál</i>)	5	406
Sipos Béla: Vállalati árelőrejelzések (<i>Oroszi Sándor</i>)	2	159
A Századok repertóriuma (<i>Csapodi Csaba</i>)	2	158
Szilágyi Ferenc: Kőrösi Csoma Sándor élete nyomában (<i>Somlai György</i>) ..	10	827
Tersztyánszky Gábor—Tóth Zoltán: A mezőgazdaságilag művelt talajok gyakori rovarlárvaínak határozója (<i>Sáringer Gyula</i>)	1	75
Új magyar tájszótár (<i>Kálmán Béla</i>)	12	1002
Beérkezett könyvek 1/76, 2/162, 3/241, 5/408, 6/484, 7—8/561, 9/729, 738, 11/916, 12/993, 1004		
Az Országos Tudományos Kutatási Alapból támogatott pályázatok	5	P1-27

Merre tart a MAGYAR TUDOMÁNY?

Új köntösben, nemesebb papíron jelenik meg az új évben lapunk — köszönet az átformálásért Szántó Tibornak, a nemzetközi hírű, kiváló tipográfusnak — és ez a megújult külső jó alkalmat kínál a szerkesztés irányának végiggondolására. Nem harminc évnél hosszabb múltunkat kívánjuk most végigpásztázni — egykor talán akad érdeklődő kutató, aki elvégzi ezt, értékeli és besorolja alapítóink, elődeink eredményét és a mi munkánkat is. Most inkább a megújult külsővel hordozott belső tartalomról szólnunk, felmérve feladatainkat, utunkat.

Tudjuk, nehéz időket élünk. Erre utal az a tény is, hogy egyelőre csak szerény mértékben sikerült megújítani a lapot: a papír és a nyomdatechnika torábbi javítása talán kedvezőbb időpontban kerül majd sorra. Úgy véljük azonban, hogy az ország vezetőivel, közvéleményével együtt joggal fűzhetünk reményeket azokhoz a szellemi tartalékokhoz, szellemi tevékenységekhez és koncepciózus kezdeményező-készséghez, amelyet a magyar tudomány kínálni tud a kibontakozáshoz. Tisztán kell látni viszont, hogy a tudomány alapvető célja és rendeltetése — legyen bár társadalom- vagy természettudomány — a világ megismerése, törvényszerűségeinek, összefüggéseinek feltárása, természetesen nem vére ki a célok közül a kutatási eredmények hasznosítását sem. De a valóban hatásosan hasznosuló tudományos eredményeket csaknem minden esetben sokéves, gyötrelmes és olykor zsákutcák labirintusából is kibontakozó kutatómunka előzi meg: amit ma alkalmazni tudunk a termelésben, a műszaki fejlesztésben vagy a társadalmi folyamatokat befolyásoló döntések társadalomtudományi megalapozásában, évek, sőt évtizedek tevékenységének gyümölcsei. Csak az értékes, elméletileg megalapozott kutatómunka fenntartása és erősítése az, ami a műszaki haladásban, a társadalom fejlesztésében és így gazdasági és szociális céljaink megvalósulásában meghatározó impulzusokat, befogadó közeget, szellemi környezetet tud teremteni.

Ezeket a célokat és feladatokat kívánja szolgálni a Magyar Tudomány. A Tanulmányokban elsősorban hazai tudományos munkákról és eredményekről adunk számot, természetesen mindenkor beágyazva a nemzetközi kutatási közegbe, egybevetve a magyar törekvéseket a fő fejlődési irányokkal. Célunk olyan tudományközi

kommunikáció megvalósítása, ahol az érdeklődő, nyitott szellemű másik szakmabeli is jól eligazodhat a mondanivalóban, nem lemondva azonban a színvonalas és szakmailag korrekt tájékoztatásról. Lényegesnek tartjuk, hogy a rovatban időről időre helyet adjunk olyan aktuális kérdések tudományosan megalapozott feldolgozásának, amelyek közvéleményünket élénken foglalkoztatják (e célt szolgálták korábban a bős-nagymarosi vízlépcsőrendszerről, a szénbányászatunk helyzetéről, a dunántúli karsztvíz állapotáról, a szociálpolitikai kutatások eredményeiről közreadott cikkeink).

Rendkívül fontos szerepet hivatott betölteni a kutatók napi munkájában A tudományos műhely problémái című rovatunk, amelyben a kutatómunka tárgyi, intézményi, szervezési és személyi kérdéseit taglaló írásoknak adunk helyet. A Vélemények rovatval egyetemben itt tudunk teret és kommunikációs, kritikai fórumot adni a magyar kutató társadalomnak. Tapasztalatunk szerint akiknek van mondanivalójuk e vonatkozásban, élnek is a lehetőséggel. Szeretnénk itt a jövőben még következetesebben ragaszkodni a szabad vita elvéhez, nyilvánosságot biztosítani olyan írásoknak is, amelyek mondanivalójával, érvelésével a szerkesztőség nem, vagy nem mindenben ért egyet. Meggyőződésünk, hogy csak a gondolkodás ébrentartása, a valódi eszmecsere vihet közelebb a problémák megoldásához.

A Kitekintés, mint neve is mutatja, az élenjáró nemzetközi tudományos folyóiratokban megjelenő újdonságokra, szenzációkra, eseményekre és folyamatokra hívja fel a figyelmet. Törekvésünk itt is, hogy az adott szakmán kívüli olvasó számára is érdekes és egyúttal érthető tájékoztatást adjunk.

Sajátos feladatot tölt be az Interjú rovat, amelyben magát az alkotót és műhelyét próbáljuk megismertetni, közel hozni az olvasóhoz. A tudomány történetéből rovat bizonyos mértékig hiánypótló szerepre vállalkozik, hiszen magyar tudománytörténeti folyóirat nem létezik. Lapunk terjedelme és feladata csak viszonylag ritkán és erős válogatással teszi lehetővé e rovat ébrentartását, elsősorban olyan alkalmakkor, amikor elsőként tudunk helyet adni magyar vonatkozású eredményeknek.

A megújulás, a reform időszakát éljük át — e szerény változás lapunkban csak apró külső jele ennek a folyamatnak. Ezért kérjük az Olvasót, ha van ötlete, javaslata belső tartalmunk célszerű korrekciójára vagy akár lényegi alukítására is, közölje velünk — örömmel fogjuk fogadni. Célunk továbbra is, hogy a Magyar Tudomány hatékonyan, érdekesen és informatívan szolgálja a magyar tudományt.

Rudolf L. Mössbauer

A NAP-NEUTRÍNÓ REJTÉLY

R. L. Mössbauer Nobel-díjas fizikust, a Münchener Műszaki Egyetem Fizikai Intézetének igazgatóját 1986. évi közgyűlésén választotta tiszteleti tagjává a Magyar Tudományos Akadémia. Az erről szóló oklevél átvételére érkezett múlt év őszén Budapestre és szeptember 23-án székfoglaló előadást tartott azokról a világhírű kísérletekről, amelyeket a Napból érkező neutrínókkal kapcsolatban végez, illetve előkészít. Az elhangzott előadás szövegét — ragaszkodva nemcsak a mondanivaló, de az előadó stílusának hűséges tolmácsolásához is — csaknem változtatás nélkül közöljük. A szöveget Czákó Ferenc, az ELTE Atomfizikai Tanszékének munkatársa fordította.

Rendkívül nagy öröm számomra, hogy ma Budapestre jöhettem erre a különleges alkalomra. El szeretném mondani, hogy amikor a Bonnban székelő nagykövet úrtól meghívást kaptam, hogy az Önök Akadémiájának tiszteleti tagságáról szóló oklevelet átvegyem, gyorsan végiggondoltam, hogy a München—Bonn, illetve München—Budapest távolság nagyjából azonos, és mivel nagyobb kedvem volt Budapestre jönni, mint Bonnba utazni, a nagykövet urat „magára hagytam” és most itt vagyok, hogy az oklevelet átvegyem. Remélem a nagykövet úr megbocsát nekem.

Ma elsősorban a neutrínóról és a Napról fogok beszélni, mert az utóbbi időben a fizikusok számára a Nap rendkívül érdekessé vált. Tudjuk, hogy a csillagok milliárdjai találhatók a világegyetemben. Ha meg akarjuk tudni, hogy mi zajlik le ezeknek a csillagoknak a belsejében, akkor először azzal a csillaggal kell foglalkoznunk, amely hozzánk legközelebb található: ez pedig a Nap. Ha nem értjük, hogy mi zajlik a Napban, akkor azt sem érthetjük, hogy mi történik a világegyetemben.

A Napot megismerni persze nem könnyű. Valamennyire ismerjük, hiszen látjuk, tudjuk mennyi fényt bocsát ki, ebből a fényből megállapíthatjuk, mennyi energia hagyja el a Napot, mindez azonban nem sokat mond arról, ami a Nap belsejében történik.

Amit már tudunk

Ezen a délutánon arról fogok beszélni, mi az, amit már tudunk, és mi az amit, remélünk, hogy hamarosan tudni fogunk a Nap belsejében zajló folyamatokról.

Először a Nap fejlődéséről és jelenlegi összetételéről szeretnék néhány szót szólni. A Nap mintegy $4,5 \cdot 10^9$ éves és kialakulásakor alapvetően hidrogénből, kevés héliumból és néhány nehezebb elemből állt. A mai napig a hidrogén nagy része héliummá alakult át, így sokkal kevesebb hidrogént és sokkal több héliumot találhatunk. Fontos tudnunk még, hogy a Nap belseje és külső része is különbözik egymástól: belsejében a hidrogén nagyobb része „égett el” héliummá és kevesebb hidrogén maradt. Amikor majd az összes hidrogén héliummá alakul át, a Nap természetesen nem úgy fog viselkedni, mint jelenleg. A későbbiek során tehát a Nap már nem lesz számunkra hasznos és egészséges, de mindez olyan távoli jövő, hogy egyelőre nem kell aggódnunk.

A Nap által kibocsátott fényből, annak spektrumából tudjuk, hogy felszínének hőmérséklete kb. 5800°C és úgy gondoljuk, hogy a Nap belsejében kb. $15 \cdot 10^6^\circ\text{C}$ található. Ez az adat azonban már számításokon alapul, melyekről a későbbiekben még szó lesz. Hogyan tudhatunk meg bármit is a Nap belsejéről, elsősorban azokról a magfizikai folyamatokról, amelyekről feltételezzük, hogy a Nap belsejében lejátszódnak? Az, hogy feltételezzük, azt jelenti, hogy soha senki sem jutott még el oda, és nem nézte meg, vajon tényleg így van-e. Természetesen arrafelé kényelmetlenül meleg van.

Ahhoz, hogy megtudjuk, mi van a Nap belsejében, valami olyat kell vizsgálnunk, ami onnan kijut, és azután be tud „számolni” arról, mi is történik a Napban. Nos, amik elhagyják a Nap belsejét, azok nem fotonok. A fotonokból álló fény, amelyet láthatunk, nem sokat mond arról, mi történik a belső részben, mert egy fotonnak a Nap közepéről a kijáráshoz, a Nap felszínéhez jutni durván egy millió évig tart. Ily módon a Nap belsejéről nem kaphatunk információt.

A hélium és a hidrogén atomokon való örökös szóródás az, ami miatt a fény ilyen hosszú és fárasztó úton jut csak ki. Szerencsére azonban vannak a természetben olyan részecskék, nevezetesen a neutrínók, amelyek képesek a Napot nagyon gyorsan elhagyni, onnan szóródás nélkül kijutni. Előadásom a neutrínókról fog szólni és azt a kérdést fogjuk megvizsgálni, hogy ha különös dolgokat figyelünk meg, az azért van-e, mert a Nap különös módon viselkedik, vagy azért, mert a neutrínók viselkednek különös módon. Ez jelenleg egy nagyon nehéz, megválaszolatlan kérdés.

Ha a neutrínókról kezdünk beszélni, vissza kell térnünk a 30-as évek elejére. 1931- és 32-ben az atomról alkotott képünk még igen egyszerű volt. Az atomok neutronokat és protonokat tartalmazó atommagból, valamint körbe-körbe keringő elektronokból álltak, melyek a protonok töltését is kiegyenlítették. Egy semleges atomban ugyanannyi elektron volt, mint proton. Ez az elképzelés még ma is fennáll, de sokkal többet tudunk a részletekről. Egyesek már 1933 körül tudták, hogy ez nem lehet teljes kép, hiszen már ismert volt a radioaktív bomlás különleges jelensége. Manapság is hallhatunk erről a témaköréről, különösen a csernobili eseményekkel kapcsolatban, melyek széles tömegek figyelmét keltették fel a radioaktivitás iránt. A radioaktivitás már a 20-as, 30-as évek során jól ismert jelenség volt, tudták pl. azt, hogy egy atommagbéli neutron egy protonná és egy elektronná bomolhat el. A pozitív és negatív töltés összege kiadja a neutron nulla töltését.

Egy radioaktív bomlási folyamat során, mivel határozott kezdeti neutron-energiából indulunk ki és a proton és az elektron is határozott energiával rendelkezik, ténylegesen azt várnánk, hogy az elektronok határozott energiával fognak rendelkezni, az energiaspektrumban egyetlen monokromatikus vonal jelentkezik. A megfigyelések azonban nem ezt bizonyították, hanem azt, hogy a radioaktív β -bomlások során a kiszabaduló elektronok folytonos energiaszórólal rendelkeztek. Mit is jelent ez? Nyilvánvalóan azt, hogy a kiszabaduló elektronok egyszer kis, másszor nagy energiával rendelkeznek. Ez igen különösnek tűnik, azt mutatja, mintha az energiamegmaradás többé nem lenne érvényes, hiszen egyszer kevesebb, másszor több energiát kapunk, annak ellenére, hogy egy jól meghatározott mennyiségű energiából indultunk ki. A látszat szerint az energiamegmaradás alapvető törvénye nem érvényesül. Ez persze nagy megrázkódtatást jelentett az akkori fizikusoknak, de nem kisebb megrázkódtatás lenne a ma fizikusainak sem. Ez idő tájt *Wolfgang Pauli*, aki kitartott az energiamegmaradás mellett, több évig kételkedett és a kísérleteket hibáztatta, hogy nem képesek a spektrum-vonalat kimutatni. Ha azonban egy ilyen bomlás során folytonos spektrumot kapunk, akkor a bomlás nem történhet a fentiek szerint, hanem keletkeznie kell egy harmadik részecskének, amely a hiányzó energiát elviszi. Az elektronoknak van egy maximális energiájuk, és ha ennél kisebb energiával rendelkeznek, akkor a másik részecske viszi el a többi energiát. Pauli zseniálisan posztulálta, hogy kell lennie egy harmadik keletkező részecskének, melyet manapság neutrínónak hívunk. Azonban a neutrínók, Pauli szerint, olyan gyenge kölcsönhatásban vannak az anyaggal – a detektorokkal és a körülvevő anyaggal –, hogy keletkezésük után a kísérleti berendezést minden nyom nélkül hagyják el. Ez a részecske egyetlen dolgot visz véghez: energiát szállít. A kérdés az volt: létezik-e ez a részecske, tudja-e valaki mérni? A mérést a hipotézis megszületése után, indirekt módon hamarosan elvégezték. Közvetlenül azonban csak 1953-ban sikerült *Reines*-nek kísérletileg megmutatnia, hogy a neutrínók léteznek a valóságban.

Ma még bonyolultabb a helyzet, hiszen háromféle neutrínót is ismerünk. Mi közük a neutrínóknak a Naphoz? Mielőtt erre a kérdésre térnénk, vizsgáljuk meg, honnan ered a napenergia, miért bocsát ki a Nap olyan sok energiát? A termelt elektromágneses sugárzást, a hőt és a fényt érezzük is. Miért bocsát ki tehát a Nap folytonosan fényt? Azt a megjegyzést tettem, hogy a Nap energiát termel. Természetesen nem energiatermelésről van szó, hiszen az összes energia mennyisége állandó, nem lehet csak úgy energiát létrehozni. Az energia egyik formáját azonban át lehet másfajta energiává alakítani. Einstein képlete alapján a tömeg és az energia között összefüggés van – ez az egyenlet ma már mindenki számára ismert – és így, ha hirtelen valahol energia jelenik meg, akkor tömegnek kell eltűnnie. Valójában ez történik a Napban. A Nap tömege egyre kisebb és kisebb lesz, mozgási, majd sugárzási energiává változik. A tömeg fotonokká, gamma részecskékké alakul át. Miért és hogyan?

A Napban a hidrogén „elégetésével” hélium-magok keletkeznek. Ezt hidrogén fúzióknak nevezzük. A Földön most próbáljuk ezt a folyamatot a gyakorlatban megvalósítani. Siker esetén hatalmas mennyiségű energiát lennének képesek felszabadítani. A következő történik: a hélium mag 2 protont és 2 neutronot tartalmaz. Ha csak hidrogénből indulunk ki, akkor 4 proton áll rendelkezésünkre, így két protonnak neutronná kell átalakulnia. Akár protonok alakulnak neutronokká, akár megfordítva, ez mindig radioaktív folyamat, mely neutrínó termeléssel jár. A Nap alapvetően hidrogént éget el, vagy úgy is

mondhatjuk, hogy beolvasztja hélium magokba. A 4 hidrogén mag tömege több, mint a hélium magé, így az eltűnő tömeg az, amely sugárzási energia formájában megjelenik, például itt a Földön is. Ez a Napban lezajló alapvető folyamat. Ezt a folyamatot a Földön is kipróbálták — csodálatos módja az energiatermelésnek, sokkal jobb, mint a jelenleg használt maghasadás —, de még nem tudjuk igazán, hogyan kell ezt megvalósítani. Elméletileg tudjuk, hogy működőképes, hiszen a Napban ez a folyamat zajlik. Természetesen, amikor azt mondom, hogy tudjuk, ez nem azt jelenti, hogy bárki is lett volna már a Napon, de létezik a hidrogén bomba, melyben ugyanez zajlik le, csak sokkal rombolóbb formában. Persze a Nap sem nagyon „konstruktív hely”, a Napban is állandóan hidrogén robbanások zajlanak le. A Földön jelenleg azzal próbálkozunk hogyan lehet a folyamatot ellenőrzött formában véghezvinni, úgy hogy a H-bomba robbanása helyett az energiát folyamatosan, kis mennyiségekben kaphassuk meg. Ez azonban még senkinek sem sikerült. Pedig az emberiség számára fantasztikus energiatartalékot jelentene és mindannyian reméljük, hogy az elkövetkezendő 10 vagy 20 év sikert hoz —, de hát ki tudja?

A Nap belsejének informátorai: a neutrínók

Ez tehát a Napban lezajló alapvető folyamat, és így a Nap neutrínókat bocsát ki. Mint már említettem, a neutrínók nagyon gyenge kölcsönhatásúak, ezért nem sikerült őket korábban észrevenni. Olyan gyenge kölcsönhatásúak, hogy kb. a fény sebességével képesek elhagyni a Napot és érkeznek meg a Földre. Ha valaki kiszámítja, hogy fénysebességgel mennyi ideig tart az út a Nap és a Föld között, a helyes eredmény kb. 8 perc lesz. Tehát 8 perccel később már tudjuk, mi történt 8 perccel ezelőtt a Napban, ha képesek vagyunk arra, hogy megmérjük ezeket a neutrínókat. A neutrínók tehát beszámolhatnak arról, hogy mi történik a Nap belsejében. Persze, ha a neutrínók képesek arra, hogy elhagyják a Napot, akkor a Földön keresztül jutni igazán semmi problémát nem jelenthet számukra, azaz mintha a Föld itt sem lenne. A neutrínók kölcsönhatása az anyaggal olyan gyenge, hogyha a Napon keresztül tudnak jutni, akkor Földünk kis golyója nem jelenthet számukra akadályt. Így, ha kísérleteket akarunk velük végezni, teljesen mindegy, hogy a Föld melyik oldalán vagyunk: azon, ahonnan a Nap látható, vagy azon, ahonnan nem. Mindkét esetben ugyanannyi neutrínó érkezését tételezhetjük fel. Ha a valóságban minden neutrínót abszorbeálni akarnánk — csak érzékelni szeretném, mit is jelent a gyenge kölcsönhatás —, akkor a neutrínók pályája mentén több fényévnyi közegre lenne szükség.

Négy proton He maggá alakulásakor a felszabaduló energia kb. 26 MeV. Ismerjük ezt az energiaértéket, tudjuk a Nap mennyi fényt bocsát ki, így a törvények alapján tudhatjuk, hány neutrínó hagyja el a Napot. Persze a valóság egy kicsit bonyolultabb.

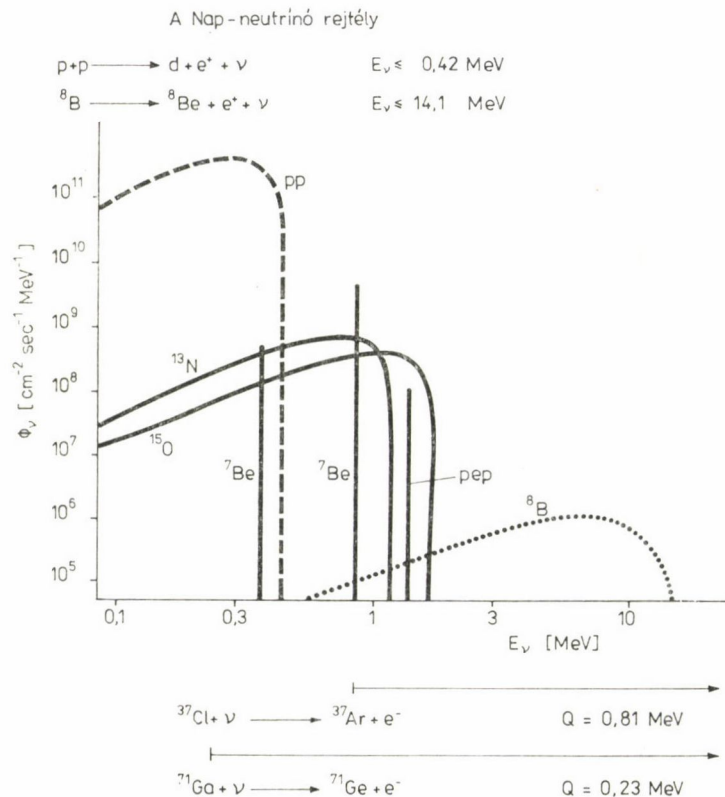
Az összehasonlítás kedvéért tekintsünk át néhány más adatot is:

He mag kialakulása a Napban	25,7 MeV
tipikus kémiai átalakulás (pl. $C + O_2 = CO_2$)	1,4 eV
maghasadás U^{235}	200 MeV

A maghasadás értéke, mint láthatjuk, nagyobb, de ott 235 proton, illetve neutron vesz részt a folyamatban, míg a hélium kialakulásakor csak 4. Így az egy nukleonra jutó energia az első esetben nagyobb.

Az emberek keresték a Naptól érkező neutrínókat, hiszen ez az egyetlen információ, amelyet a Nap belsejében lejátszódó reakciókról nyerhetünk. Az igazság természetesen jóval bonyolultabb, mint ahogy azt először elmondtam, ennek azonban az az oka, hogy nem a 4 proton héliummaggá történő fúziója az egyetlen lejátszódó folyamat, hanem vannak közbülső lépések és mellékfolyamatok is.

A proton-proton folyamat, mely a napenergia 98%-át adja, viszonylag alacsony energiájú. A nagyenergiájú és a kisenergiájú neutrínók megkülönböztetése a későbbiekben is igen fontos lesz, mert eddig mindenkinek csak a spektrum egy részét sikerült megvizsgálnia. A kísérletek csak a nagyenergiájú neutrínókat tudták megmérni. A kisenergiájú neutrínókat sokkal nehezebb megmérni — erről a későbbiekben még szó lesz —, és ez még senkinek sem sikerült.

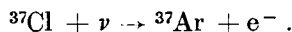


Az ábra a különböző energiával érkező neutrínók számát mutatja be, azaz a Nap által kibocsátott neutrínó spektrumot. A logaritmikus skálán ábrázolt szaggatott vonal a proton-proton fúziót mutatja be. Vannak azonban más folyamatok is, különösen a pontozott vonal érdekes. Ez egy igen kis intenzitású folyamat — mint látható a két csúcs között négy nagyságrendi eltérés van —, mely nagy energiáknál (1–10 MeV) zajlik le.

A híres klór-kísérlet

A majdnem 20 éve folyó kísérlet, amelyre hivatkozom, a híres klór-kísérlet, melyben *Davis* és társai a Napból érkező neutrínók radiokémiai detektálását oldották meg a brookhaveni laboratóriumban. A kísérletet a gyakorlatban egy déldakotai aranybányában végezték el. Miért aranybánya? Az arany érdektelen, a bánya a fontos. Jóval a Föld felszíne alá kell menni, mert a kísérlet sebessége — melyről még szó lesz — igen-igen alacsony, és védekezni kell a külső térből érkező sugárzási zaj, a kozmikus sugárzás ellen, mely a Föld légkörében másfajta sugárzássá is átalakul. Mindezt annyira le kell csökkenteni, amennyire csak lehetséges, így a jó árnyékolás érdekében kell a bányába leereszkedni.

A klórreakció a következő:



A reakció csak a 0,81 MeV küszöbnél nagyobb energiájú neutrínók esetében játszódik le. Ez azt jelenti, hogy ebben a kísérletben csak a nagyenergiájú neutrínókat mérhetjük meg. A 650 t tömegű detektor közönséges tisztítószerként használt klórtartalmú folyadékból állt. Ez igen olcsó, ami fontos szempont, hiszen nagy mennyiségre volt szükség. Ebben a hatalmas tömegű detektorban kétnaponként egyetlen magátalakulás történt. Egyszerűen lehetetlennek tűnik — kezdetben én is azt hittem, képtelenség — egyetlen radioaktív magot megtalálni és megmérni egy 650 tonnás detektorban. Kiderült azonban, hogy ez nem is olyan nehéz. Hogyan történt a mérés? A reakció terméke argon, egy nemesgáz, amely megfelelő áramoltatás esetén gáz formájában a felszínre tör, így tisztítás után meg lehet mérni. A mérés itt azt jelenti — mivel az argon visszabomlik Cl^{37} -té —, hogy minden egyes bomlást jelként fog fel a detektor.

A kísérlet pontos eredménye az volt, hogy az átalakulás sebessége a vártnál 2–3-szor kisebb. Mondhatnánk azt is, hogy egy kettes, hármas faktor nem túl sok. De a magfizikában, illetve az elemi részek fizikájában a 2-es 3-as faktor többé-kevésbé maga a katasztrófa. Hiszen ez azt jelenti, hogy valamit nem jól tudunk a Nap belsejéről, vagyis még a Napot sem ismerjük jól. E szerint az Univerzumból való ismereteinkben valaminek alapvetően rossznak kell lennie. A kérdés az, hogy minek?

Miért találunk kevesebb neutrínót?

Miért találjuk meg a neutrínóknak csak a felét – harmadát? A következőkben felsorolnék néhány dolgot, melyek felelősek lehetnek ezért a jelenségért:

- A standard Nap-modellünk lehet rossz. Van egy jól megalapozott Nap-modellünk, melyet a fizikusok ezrei kb. 30 évi munkával dolgoztak ki, mely annyira jól megalapozott, hogy standard-modellnek hívjuk. Ha ennek csak egy kis részét is megváltoztatjuk, ez a finoman kiegyensúlyozott rendszer, melyről feltételezzük, hogy helyesen írja le a Napot, felrobban. A nagyenergiájú neutrínók esetében a modell helyessége megkérdőjelezhető. *Marx György* egyike azoknak, akik megkérdőjelezték a standard-modell helyességét, akik úgy gondolják, hogy léteznek jelek erre vonatkozóan, és okokat kerestek, lehe-

tőiséget mutattak arra, hogy mi lehet rossz a standard-modellben. Persze senki sem tudja még, hogy mi az igazság, ezek jelenleg csak elméleti feltételezések.

- A második lehetőség arra, hogy miért nem látunk megfelelő számú neutrínót, az lehet, hogy a neutrínók a Nap – Föld útvonalon elbomlanak. Létezhetnek más típusú neutrínók is, vagy esetleg valami egészen más van a dolgok magyarázata mögött, amit még nem fedeztünk fel. Ez azonban nem nagyon valószínű. Nagyon sok indirekt kísérleti bizonyíték van arra vonatkozóan, hogy a neutrínók nem bomlanak. Éppen most fejeztünk be egy kísérletet, amely világosan kimutatta, hogy a Nap belsejétől a Nap felszínéig tartó viszonylag rövid úton a neutrínók nem bomolhatnak el. Még mindig fennáll annak a lehetősége, hogy a neutrínók a Naptól a Földre tartó hosszú úton bomlanak el, bár vannak olyan kísérleti megfigyelések, melyek ezt cáfolják. Így pl. az, hogy a bomláskor keletkező felszabaduló termék, elektromágneses sugárzás nem észlelhető. Tehát ez a lehetőség sem túl valószínű.

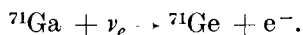
- Van egy olyan lehetőség is, hogy a neutrínóknak mágneses momentumuk van. Ez megint elég kétséges dolog. Szeretnék megemlíteni legalább egy kísérletet, mely ezt a kérdéskört vizsgálja. Valaki észrevette a Davis-kísérletben, hogy a neutrínók száma összefügg a napfoltok számával. Ez egy kicsit szokatlan, hiszen a napfoltok a Nap felszínén találhatók, és mi közülük lehet a neutrínóknak a Nap felszínéhez, amikor a neutrínók a Nap belsejéről számolnak be. Egyesek azonban feltételezik, hogy a napfoltokkal erős mágneses tér jár együtt, ezek – ha a neutrínóknak van mágneses momentumuk – képesek lehetnek arra, hogy körbe-körbe forgassák a neutrínókat, melyek így a detektorok számára elvesztek. Azt hiszem, érdemes ezen elgondolkozni, de a korreláció mindenképpen létezik, bár senki sem tudja, vajon komoly dolog-e ez, vagy sem.

- És végül az is lehetséges, hogy neutrínó oszcillációval van dolgunk. Ez igen nehezen megmagyarázható jelenség, csak annyit mondanék el, hogy mit is jelent. Ha van egy neutrínó forrásunk, a Nap, akkor a kibocsátott neutrínók minden irányba eltávoznak és mozgásuk közben egy bizonyos távolság megtétele után az egyik neutrínó típusból (pl. elektron-neutrínóból) átalakulnak egy másik típusba, mondjuk müon-neutrínóvá, majd visszaváltoznak elektron-neutrínóvá, ezután ismét müon-neutrínó következik és így tovább. Periodikusan jelennek meg a különböző neutrínó formák. Ha ez a jelenség létezik, akkor neutrínó oszcillációról beszélhetünk. Amennyiben olyan detektorunk van, amelyik csak az egyik típusú neutrínókra érzékeny, akkor az csak bizonyos helyeken érzékelne valamit, másutt semmit sem észlelné. Egy ilyen detektor intenzitás-oszcillációt mérne. Akár létezik a neutrínó oszcilláció jelensége, akár nem – ez igen nagy kérdés. Csoportommal hét éven keresztül kutattunk ilyen oszcillációk után – ugyan nem a Nap, hanem atomreaktorok esetében, amelyek szintén nagy neutrínóforrások –, de sikertelenül. Más kutatók sem találtak még bizonyítékot, azonban fennáll annak a lehetősége, hogy a jelenség vákuumban – pl. a Nap és a Föld között – nem játszódik le, csak anyagban.

A Nap belsejében is lehetnek ún. neutrínó-anyag oszcillációk, számbeli eltérések lehetnek a keletkező elektron-neutrínók és más típusú neutrínók között. Ez a kérdés azonban még eldöntetlen, csupán egy lehetőség, amely fennállhat.

Az alacsony energiájú neutrínók mérése

Szeretném megemlíteni a proton-proton fúzió folyamatából és az alapvetően ^8B -ból származó nagyenergiájú neutrínók közötti különbséget. A nagyenergiájú neutrínók száma [egészen nagy energiákról (15 MeV) van szó] függ a Nap belsejének a hőmérsékletétől, annak tizenhetedik hatványától. Ez az érték lehet egy kicsit több vagy kevesebb, egyesek egészen 21-ig is elmennek a modelltől függően, a kitevő értéke még nem teljesen tisztázott. De az azonnal kitűnik, hogy ha a Nap belsejének hőmérsékletét egy kicsit megváltoztatjuk, akkor az ezzel a reakcióval kapcsolatos neutrínó-fluxus drasztikusan megváltozik. Az alapvető proton-proton fúzió esetében – mely végül hélium keletkezéséhez vezet – alacsony energiájú neutrínók keletkeznek. A hőmérséklet-függés jól meghatározott – alapvetően a fekete test Planck-sugárzása –: kétségtelenül a hőmérséklet negyedik hatványával emelkedik. Ebben az esetben tudjuk, hogy mi történik, így azt is, mit várunk, míg az előző esetben nem olyan világos a helyzet. Szó volt már arról, hogy a neutrínók alacsony energiájú tartományát még nem sikerült megmérni. Megemlítem, hogy jól tudjuk, hogyan viselkedik ez a spektrum, hiszen látjuk a Napot, ismerjük a látható fény spektrumát, ismerjük a felszín hőmérsékletét és azt, hogy hány neutrínó kapcsolódik a spektrum-domináns részéhez, mivel a Nap teljes energiakibocsátásának kb. 98%-a ehhez kapcsolódik. Ha meg tudnánk a spektrum ezen részét mérni, nem lehetnének további kifogások, ha nem látjuk a neutrínókat, nem „okolhatnánk” többet a Napot, és ha valami különös dolog történne, akkor a keletkezési helyüktől a Naptól a Földig tartó úton kellett bizonyára valaminek történnie a neutrínókkal. Ez történhet magában a Napban, vagy a Naptól a Földig tartó úton. Az emberek keresik annak a lehetőségét, hogyan lehetne a spektrum alacsony energiájú részét megmérni. Annak, hogy ez még miért nem sikerült, egyszerű oka van: a klór-kísérletben létezik egy energia küszöbérték, csak e fölött vagyunk képesek mérni. Ha valaki az alacsony energiájú részt kívánja vizsgálni, valamilyen alacsonyabb küszöbértékkel rendelkező reakció után kell néznie. A gyakorlatban van ilyen kézenfekvő reakció, melyben klór helyett galliumot kell használni:



A küszöbérték itt 0,23 MeV, tehát a spektrum nagyobb részét, így az alacsony energiájú részt is megmérhetjük. Elméletileg tehát csak a klórt kell galliummal helyettesíteni, ez azonban nem olyan egyszerű, elsősorban anyagi okok miatt. Amíg a klór viszonylag olcsó, addig a gallium igen drága. Ennek nem az az oka, hogy a Földön kevés a gallium, sőt, igen sok gallium van, de senki sem volt ezelőtt „kíváncsi” rá. Galliumot nem használnak az iparban, sem másutt, de ez a közeljövőben meg fog változni. A félvezető iparban a szilícium már kezd divatjamúltná válni és a galliumarzenid lesz a jövő elektronikájának az alapanyaga. Addig azonban még sok tennivaló van. Én optimista vagyok, mert a galliumnak igen sok előnye van, így egyre nagyobb és nagyobb lesz a termelés, de a gallium jelenleg még igen-igen drága.

Elkezdtek a galliumot vizsgálni, ezért beszéljünk egy keveset a gallium reakcióról. Mint már mondtam, elméletileg galliumot használunk céltárgyként, amelyet az elektron-neutrínó germániummá alakít át. Ezzel a folyamattal a nehézségek hasonlóak, mint a klór esetében voltak. Egy 30 tonnás Ga-detektor

esetén (emlékeztetőül 650 t Cl volt a Davis kísérletben) — most kevesebb anyagot használunk, de még mindig igen nagy a detektor tömege — naponta egy magátalakulást kapunk. Természetesen a Naphól hatalmas mennyiségű neutrínó érkezik, mp-enként mintegy $10^{10}/\text{cm}^2$, a kölcsönhatás gyengesége miatt azonban még egy ilyen nagy detektorban is csak igen-igen ritka az átalakulás. Ezt a naponta átalakuló egy magot kell kihalászni a detektorból. Ez most sem olyan nehéz, mint ahogy azt egyesek gondolhatnák, és nemsokára szó lesz arról, hogyan is történik.

Laboratórium a Gran-Sasso alatt

Először a kísérletről magáról: a kérdés először is anyagi jellegű. Első lépésként — mintegy 10 évvel ezelőtt — együttműködés jött létre a Brookhaven National Laboratory és a heidelbergi Max Planck Intézet között a mérések elvégzésére. Kiszámítottuk, hogy a 30 t gallium kb. 10 millió dollárba kerül. Ezt a pénzt azonban igen nehéz volt előteremteni. Néhány évi toporgás után az amerikai együttműködés felbomlott és megalakult a GALLEX (Gallium Experiment) nevű európai közösség. Ez az együttműködés létezik, a pénzt előteremtettük, a galliumot teljes egészében az NSZK fogja fizetni, de ugyanakkor vannak más részt vevő országok, amelyek ugyancsak hozzájárulnak a kísérlethez. A GALLEX együttműködés a kísérletet Olaszországban fogja végrehajtani Gran-Sasso földalatti laboratóriumában. Az ok, amiért ezt a helyet választottuk az az, hogy az olaszok autópályát építettek a Gran-Sasson keresztül és az árnyékolás szempontjából csodálatos, ha egy nagy hegy közepén helyezkedik el a laboratórium. Természetesen az autók is itt járnak keresztül, az olasz kormány azonban egy hatalmas laboratóriumot építtetett az út mellett, az alagút közepén. Ez a kozmikus sugárzással szemben csodálatosan védett és az amerikai aranybányával szemben megvan az az előnye is, hogy ott csak a felvonót lehetett használni, míg itt hatalmas eszközöket is bejuttathatunk az alagútba. Ezt ki is akarjuk használni — a 30 t galliumot egyetlen tartályban akarjuk elhelyezni, mert ez számunkra előnyös a radioaktív szennyeződés szempontjából. Létezik egy harmadik kísérlet is a Szovjetunióban, melyet a Bakszán-völgyben készítenek elő. Orosz kollégáinkkal valóságos versenyben vagyunk, mivel nekik már megvan a galliumuk (ami nekünk még nincs meg), de nekik még nincs detektoruk, ami viszont nekünk már van. Hogy végül is ki fog győzni, az még kérdéses. Az európai GALLEX együttműködés résztvevői a következők: a Max Planck Intézet (Heidelberg), a karlsruhei intézet, a mi müncheni csoportunk, a milánói intézet, a római intézet, a grenoble-i intézet, a nizzai és a Saclay Intézet, egy izraeli laboratórium és a brookhaveni laboratórium az USA-ból.

Érdekességgként megemlítem, hogy szovjet kollégáinkkal együtt dolgozik egy Los Alamos-i fizikus csoport is, így nagy verseny van Brookhaven és Los Alamos között ebben az érdekes felállásban. A laboratórium Rómától kb. 120 km-re keletre található, a Gran-Sasso hegységben. Ez a laboratórium az ember által eddig épített legnagyobb földalatti helyiség.

A GALLEX-kísérlet

Néhány információ a GALLEX-kísérletről magáról: a gyakorlatban nem fém-állapotú galliumot fogunk használni, mint a szovjetek, hanem gallium-klorid-vegyületet. Ez előnyös a germánium kinyerése szempontjából. A szovjeteknek ez várhatóan problémát fog jelenteni, de azt hiszem, érdekes lesz a kísérletet két különböző módon végrehajtani. Az átalakulás várt sebessége naponként egy reakció. A reakció-termékként kapott germánium felezési ideje 11,4 nap. A következőket fogjuk tenni: egy nagy tankban 83 t galliumklorid oldatot fogunk a földalatti laboratóriumban kb. 2 hétig állni hagyni, majd kivonjuk a néhány keletkezett germániummagot (mivel naponként egy keletkezik, ez kb. tízet jelent, kicsit kevesebbet, mint 14, mivel néhány el is fog bomlani). A germánium kinyerésekor szerencsés helyzet az, hogy a Ge germánium-klorid formájában fog megjelenni. Mivel a germánium vegyértéke különböző, ez az igen illékony anyag nem szeret a tankban maradni, így levegőt vagy héliumot keresztül áramoltatva viszonylag könnyű kinyerni. Ezután hatalmas kémiai berendezéssel kell megtisztítani a gázt (hűtést, fűtést, abszorbeálást és mindenféle fizikai-kémiai folyamatot felhasználunk). Végül a kapott gázt fél köbcentiméterbe sűrítjük, és összekeverjük xenonnal, mely mint egy proporcionális számláló fogja megmondani, hány germánium atom fog elbomlani, azaz megfordítva: hány germánium atom kerül aktiválásra. Természetesen nem beszélék minden részletről, de két dolgot még szeretnék megemlíteni. Nagyon óvatosnak kell lennünk a háttérrel, azért is választottuk a Gran-Sassot, mert az alagútban védve vagyunk a kozmikus sugárzástól, de nem ez az egyetlen dolog, amitől félnünk kell. Ha galliumot protonokkal bombáznak, az eredmény szintén germánium. Ha ezek a protonok belülről, a kísérletből származnak, hibás jeleket kapunk. Így nagyon kell vigyáznunk arra, hogy a reakcióhoz szükséges — legalább 1,3 MeV energiájú — protonok ne lépjenek fel. Ha nem direkt módon lépnek fel, akkor felléphetnek indirekt módon, hiszen radioaktív szennyeződés mindig található, mindig van urán, tórium és más kellemetlen anyag. (Nem számunkra kellemetlenek, ahhoz túl kicsi a mennyiségük, hogy károsodást okozzanak, hanem a detektorok számára.) Így a másodlagos reakciók során protonokat kaphatunk, ezért ellenőrző méréseket kell végeznünk, nem okoz-e ez a jelenség hibát.

Igen sok tényezővel kell számolni, összességében elmondhatom, hogy ez egy hihetetlenül nehéz kísérlet. 83 t gallium-klorid, amelyből naponta egy radioaktív atomot kell kihalászni. De vannak egyéb problémák is: bizonytalanság a hatáskeresztmetszetben — nem kívánok a részletekbe menni —, illetve az egyes szükséges kémiai folyamatok határfoka. Mindezekről tudunk vagy úgy gondoljuk, hogy tudunk. Persze, ha nem pontosan azt mérjük, amit várunk, akkor mindenki azt fogja mondani: ezt sem értették, azt sem értették. Azért, hogy mindezeknek a kritikáknak elejét vegyük, úgy tervezzük, hogy egy, a detektor belsejébe helyezett mesterséges neutrínó-forrással kalibrálni fogjuk a kísérletet. Így kiszámíthatjuk, mit kell mérnünk, hiszen pontosan ismerjük a neutrínók számát és spektrumát, megtudhatjuk, hogy a számítások és a mérések egyeznek-e, a különböző folyamatokat egyszerre kalibrálhatjuk. A kalibrációt Cr^{51} forrás segítségével fogjuk elvégezni. Elképzelhető mit jelent az, hogy nekünk versenyezni kell a Nappal, természetesen a Nap neutrínó fluxusával. Mint tudjuk, a Nap minden irányba bocsát ki neutrínókat és a Föld kicsi, így csak egy kicsi szeletet, térszöget jelent (a Nap számára). De így is nagyon sok

neutrínó érkezik. Ha versenyezni akarunk (bár mi a forrást a detektor közép-pontjába helyezhetjük) hihetetlenül erős forrásra van szükségünk. Ez kb. 1 mega Curie-t jelent régi egységekben ($3,7 \cdot 10^{16}$ Bq), és ilyen aktivitású forrást előállítani igen nehéz. Hat vagy nyolc évvel ezelőtt az amerikaiak megpróbáltak 120 kg Cr^{51} -ből előállítani egy ilyen erősségű forrást. Behelyezték a reaktor közepébe, de a nagy mennyiségű neutronelnyelés miatt a reaktor egyszerűen nem működött. A franciák erről a témáról sokkal többet tudnak: ezért fog egy francia csoport részt venni a kísérletben. Tavalay Grenoble-ban egy francia reaktor belsejében elvégezték az első előzetes-kísérletet. Nem 120 kg, csak 20 kg krómmal, különleges feltételek mellett - sokkal jobb hűtés, az anyag sokkal jobb eloszlása stb. -, és bebizonyították, hogy a kísérlet alapvetően lehetséges. Végrehajtása a valóságban sajnos hihetetlenül drága. Két francia reaktor fogja a szükséges anyag felét-felét előállítani és így is négyszer négy hétig tart a teljes mennyiség összegyűjtése. A két legnagyobb teljesítményű francia reaktor üzemeltetése összesen mintegy 8 hónap reaktoridő, mely, ha kifizetjük, kb. a gallium árának felel meg. Összeültünk, megtanácskoztuk nincse könnyebben járható út: egyszerűbb lenne, ha nem természetes krómot használnánk, mint eddig a teszt kísérletek során, hanem dúsított krómot. A Cr^{51} természetes előfordulása mindössze 4%, így dúsítani kell. Én egész életemben az izotópoknak csak μg és mg -os mennyiségével találkoztam és itt most 120 kg-ot szeretnék ebből az anyagból, ami valami teljesen más skála. Az átskálázás után a számok nyelvén a végeredmény 1,5 millió dollár lett, amely egyben a kiutat is jelentette. Közben ellenőriztük nincse jelenleg hatékonyabb izotóp szétválasztási módszer és több lehetőséget is megvizsgáltunk. Ezt a kérdést pillanatnyilag tanulmányozzuk, és majdnem biztos vagyok benne, hogy valamelyik lehetőség célravezető lesz. Így a kalibrációs kísérletet véghez tudjuk vinni.

Hogy is néz ki a kísérlet menetrendje: szó volt már arról, hogy a gallium drága. Nos, nemcsak drága, hanem igen nehéz beszerezni is. Az a mennyiség, amelyre nekünk szükségünk van, az a világ egy évi össztermelése. Természetesen ez nem járható út, hiszen nem vásárolhatunk itt is egy kicsit, ott is egy kicsit különböző tisztaságú előállítások mellett, így tehát egy új cég alakult az USA-ban (Tennessee), mely az elkövetkezendő két évben előállítja a szükséges galliumot. A legutolsó szállítmányt 1989 októberére várjuk (a szerződés értelmében súlyos bírságot fizetnek, ha nem tartják be a határidőt), és ekkor együtt lesz a 30 t gallium. A valódi kísérleteket 1989 végén fogjuk elkezdni. Addig azonban nekünk is megfeszítve kell dolgoznunk, hogy készen legyünk. Az összes adatrögzítő elektronikai berendezést be kell szerezni. Bár a detektorok alapvetően készen vannak, azokat jelenleg Heidelbergben ellenőrizzük, mégis nagyon sok más lépés hátra van még. A szállítások szempontjából 1989 vége jó időpontnak tűnik, de nem vagyok biztos abban, hogy a kísérleti berendezés is készen lesz.

Az első értékelhető adatot 4 hónapi mérésidő után várjuk. A kísérleti berendezés 4 évig fog működni, beleértve a kalibrációt is.

Mit remélhetünk?

A Napról beszéltem, arról, hogy mit tudunk a Napról, arról, hogy mit remélünk, hogy tudni fogunk a Napról néhány év múlva. A Nap rejtélye --- mi történik a neutrínók kétharmadával --- továbbra is rejtély marad. Ha ebben a

kísérletben megkapjuk a teljes intenzitást, amit várunk, akkor minden rendben van. Ha nem, akkor ez nem a Nap hibája, akkor valami történik a neutrínókkal a keletkezési helyük és a Föld között. Különbő dolgok történhetnek, de bármi is ez – mi azt reméljük –, megtudtunk valamit a neutrínókról. Különösképpen jó esélyünk van arra, hogy megtudjunk valamit a neutrínó legérdekesebb paraméteréről, a *tömegéről*. Az elemi részek fizikájának és a magfizikának jelenlegi legnagyobb rejtélye a neutrínók tömegének a kérdése. Erre a kérdésre az elméletiek nagyon várják már a választ, hiszen jelenleg egy helyben topognak. Az alapvető magfizika nem fejlődik, mert a kísérletiek nem szolgáltatnak új adatokkal. Az új adatok egyik legfontosabbja: a neutrínók tömege. Egy másik hallatlanul fontos kérdés a proton felezési ideje lenne, de ennek tanulmányozását feladtuk, a protonbomlás kérdése mind ez ideig megoldatlan. Mind az elméletiek, mind a kísérletiek nagyon várják a neutrínó tömegének meghatározását. Jelenleg a mi kísérletünk a legjobb, legérzékenyebb kísérlet, amely valamit mondhat a neutrínó tömegéről.

Természetesen kíváncsiak lehetnek arra, vajon ez-e az egyetlen lehetséges út, hogy valamit megtudjunk a világegyetemből érkező neutrínókról. Természetesen nem. Bizonyára hallottak az ebben az évben bekövetkezett szupernova robbanásról. Mindenki nagyon izgatott volt ezzel kapcsolatban, igen sok publikáció jelent meg róla. A robbanás nagyon fontos információ forrás, és e mellett a legszebb dolog, ami megtörténhet, általában néhány száz év is eltelik a következő hasonló eseményig. Sajnos a neutrínó tömegét illetően én eléggé szkeptikus vagyok, és azt hiszem valójában nagyon keveset fogunk megtudni erről a szupernova robbanás segítségével.

Feltételezések természetesen születhetnek, a kérdés mindig feltételezéseken alapul, így igazán nem tudhatjuk a helyes választ. Ezért szeretnénk mi mérést végezni a neutrínó tömegére vonatkozóan, és bízunk benne, hogy ez lesz a jelenleg rendelkezésünkre álló legérzékenyebb kísérlet.

A neutrínók persze nemcsak tömegük szempontjából érdekesek, hanem nagyon sok más izgalmas szempont is van. Néhány ezek közül: azt várjuk, hogy létezik egy *neutrínó háttérsugárzás*. Már tudjuk azt – mintegy 40 éve –, hogy az egész Univerzumban megtalálható egy foton háttérsugárzás, mely a Big Bang egyik maradványa. Úgy hisszük, hogy Földünk a Big Bang során keletkezett – persze igen későn – és az Univerzum a Big Bang-gal kezdődött. Ennek a feltételezésnek a két nagy pillére közül az egyik a karakterisztikus csúccsal és eloszlással rendelkező foton háttérsugárzás, melyet meg is mértek. Azt várjuk, hogy a foton háttérrel párhuzamosan kell lennie egy neutrínó háttérnek is. Ezeknek a neutrínóknak az energiája azonban sokkal kisebb, mint a Napból érkezőké, és a fiatal fizikusokra sok-sok Nobel-díj vár, csak folytassák a megkezdett utat, és találjanak módot arra, hogyan lehet sokkal kisebb energiájú neutrínókat detektálni, mint amelyekről eddig szó volt. Laboratóriumunkban keményen dolgozunk, hogy új típusú detektorokat találjunk, de csak lassan tudunk haladni. A neutrínó háttérsugárzás sokkal alacsonyabb energiájú, mint amire gondolunk, vagy amiről álmodni merünk.

Egy másik lehetőség, amellyel a neutrínók az Univerzumhoz kapcsolódhatnak, az a *hiányzó tömeg* különös jelensége. A régi időkben, 15-20 évvel ezelőtt, azt hitték, hogy közvetlen arányosság van a különböző csillagokról hozzánk érkező fény és a tömeg között. Sok-sok kísérlet alapján ma már tudjuk, hogy nagyobb tömeg található az Univerzumban, mint amennyi a fényhez kapcsolódik, csak azt nem tudjuk, milyen formában van jelen ez a tömeg. Lehetséges,

hogy a neutrínóknál megtaláljuk a magyarázatot. Sokan vannak emellett, de sokan vannak ellene is, jelenleg senki sem tudja, hogy mi az igazság. Szükségünk van tehát a neutrínó tömegére ahhoz, hogy értékesebb állításokat tehesünk ezen a területen is.

A neutrínó tömege érdekes abban a vonatkozásban is, hogy van-e elég tömeg az Univerzumban ahhoz, hogy zárt legyen. A vörös eltolódás méréseiből tudjuk, hogy az összes galaxis és galaxis-halmaz távolodik egymástól. Természetesen vonzzák is egymást, és a távolodás sebessége egyre lassabb és lassabb lesz. Ha van elég tömeg, akkor végül megáll ez a folyamat, és újra elindul az egész visszafelé. Ez érdekes lenne, hiszen Önök a távoli jövő egy pillanatában újra láthatnák egymást. Jelenleg az elméletek nem szeretik ezt az elképzelést, inkább kedvelik azt, hogy az Univerzum éppen csak zárt, azaz csak megáll, de nem fordul vissza. Ez az a kép, amelyet én is szeretnék. A neutrínók tömege felelős lehet a hiányzó tömegért, de senki sem tudja, hogy végül is a „Dark Matter” a neutrínók számlájára lesz-e írható vagy sem. A neutrínók a galaxisok fejlődésében is szerepet játszanak. Tudjuk, illetve sejtjük, hogy lezajlott a Big Bang, azonban végül is elmúlt a homogenitás és izotropitás, hiszen ma galaxisok és galaxis-halmazok vannak, de nem igazán tudjuk — őszintén szólva egyáltalán nem —, hogyan alakultak ki ezek a galaxisok. Természetesen sokféle elmélet létezik, de ez egy külön ügy. Nos, a neutrínók szerepet játszhattak ebben. Nem igazán valószínű ez, mert jelenlegi elképzeléseink szerint a neutrínók először galaxis-halmazokat hoztak volna létre és csak később alkottak volna galaxisokat, a kísérleti tények pedig éppen ellentétesek, de ennek a fejezetnek sincs még vége.

Végül is ezen a délutánon a Nap-neutrínó rejtélyről beszéltem, mely remélhetőleg néhány év múlva megoldódik.

Az MTA és a televízió közös ismeretterjesztő sorozata

Az MTA 1986. évi közgyűlése határozatába foglalta, hogy az Akadémiának a tudomány művelése mellett felelőssége van a tudomány eredményeinek megismertetésében, népszerűsítésében is. Ennek jegyében készült el a Magyar Televízióval közösen az az ismeretterjesztő sorozat, amely az életmód és az egészség összefüggéseit vizsgálja. A sorozat célja a hazai lakosság kedvezőtlen egészségi állapotának és a halálozások arányának javítása érdekében az állampolgárok e témára vonatkozó ismeretanyagának növelése. A megközelítés kettős vonulatú, egyrészt a szigorúan vett orvostudományi tényeket foglalja

össze, másrészt az ehhez kapcsolódó szociológiai vonatkozásokat, az életmód kialakulásának társadalmi meghatározottságát, illetve a változtatás lehetőségeinek társadalmi feltételeit taglalja. A 17 részből álló sorozat előadói tudományterületük jeles, magasan kvalifikált képviselői, címe József Attila verssorát idézi: Biztató „... őrizd meg jól az életet!”. Az első epizódot 1988. január 16-án 18.15 órakor sugározta a televízió az 1. programban, majd ezt követi hetenként, ugyanebben az időben további 16 epizód. A sorozat anyagát — a legfontosabb ábrákkal és illusztrációkkal — az Akadémiai Kiadó megjelenteti.

Perczel Tamás

AZ EMBERI ERŐFORRÁS FELÉRTÉKELŐDÉSE

Az ipar szerkezetátalakításának társadalomtudományi dimenziója

A gazdaságirányítás tudományos megalapozását célzó törekvésekhez szervesen illeszkedve bontakozik ki a társadalomtudomány új feladat- és kapcsolatrendszere az ipar szerkezetátalakításában érintett szervezetekkel. A felsőszintű ipari vezetés és a társadalomkutatók változó létszámú és összetételű csoportja között több mint egy éve folyó dialógus, amely az erősen különböző nézetek kölcsönös ismertetésének stádiumából — ugyan nem zökkenők nélkül — a tényleges együttgondolkodás felé halad, már eddig is számos olyan tanulsággal szolgált, amelyek nemcsak a közeljövő feladatainak megoldásához nyújtanak segítséget, hanem modellül szolgálhatnak az államvezetés és a tudomány kapcsolata elkerülhetetlennek tűnő módosításához.

A kapcsolat nem előzmény nélküli, a gazdaságirányítás korábban is igényelte a társadalomtudomány segítségét, azonban az igény tényleges tartalmában jelentős változás következett be, megítélésünk szerint abból a felismerésből adódóan, hogy a tervezett változtatások végrehajtásának sikeressége igen nagy mértékben függ olyan tényezőktől, amelyek viselkedése a társadalomtudomány törvényszerűségeivel írható le. Ezek tényleges jellemzőiről, a különböző feltételek módosulása esetén várható változásairól sem az iparvezetés, sem a jelenlegi hazai társadalomtudomány nem rendelkezik a megbízható előretekintéshez, a tudományos értelemben vett becsléshez szükséges ismeretekkel.

Az új kapcsolati forma fejlődésének talán legmarkánsabb jellemzője az elemzés tárgyát képező terület folyamatos bővülése, a figyelembe vett dimenziók számának növekedése és mindezek szükségszerű velejárójaként a tanácskozáson résztvevők összetételének gazdagodása. Jellemző, hogy az ipari miniszter és egy zömmel szociológusokból, pszichológusokból álló szakértői csoport közötti szűkkörű megbeszélés a vállalatigazgatókat, szakszervezeti tisztségviselőket, a miniszteriális szakterületek képviselőit, illetve a társadalmi folyama-

tokkal foglalkozó politológustól a szépíróig terjedő skálát felölelő népes tanácskozássá terebélyesedett. A változás egyes fázisait elemezve nem nehéz azonosítani az elsődleges okot: minden megbeszélés olyan újabb befolyásoló tényezők felismerésével zárult, amely tényezők értelmezése és kezelése részben kívül esett a tanácskozáson résztvevők szakmai vagy vezetői illetékességén. Ez a változási folyamat önmagában nem szükségszerűen kedvező, hiszen felfogható úgy is, mint a magyarázat, a megoldás saját hatókörünkön kívülre helyezésére való törekvés, a saját kompetencia és felelősség tagadása, a megoldáskeresés eredménytelensége. Ennek a magyarázatnak ellentmond az a másik, szintén egyértelműen tapasztalható változás, ami a tanácskozások gondolatíságát jellemezte, nevezetesen az ipari szerkezetátalakítás feltételrendszerének egyre letisztultabb és realisabb megfogalmazódása, a gazdasági és társadalmi reformok közötti kritikus kapcsolódási pontok egyértelmű megjelölése, és a változási-változtatási folyamat kényszerű velejáróinak illúziómentes felismerése. Az eszmecsere eredményeként egyre világosabbá válik, hogy melyek azok a pontok, amelyek a társadalomtudomány közvetlen vagy közvetett hasznosítása szempontjából meghatározóak, és ezzel párhuzamosan egyre teljesebbé válik egy sajátos hiányleltár is: milyen feltételekkel, eszközökkel nem rendelkezik az iparirányítás a remélt változások előidézéséhez, és milyen ismeretekkel, feltárási és befolyásolási módszerekkel nem rendelkezik a társadalomtudomány a szerkezetátalakítási feladatokban való hatékony részvételhez.

Pszichológiai tényezők

A társadalomtudományi dimenziót a pszichológia és a szociológia területére szűkítve, a szemléletmód-változás lényegét az *emberi erőforrás szerepének átértékelésében* jelöljük meg. Hangsúlyoznunk kell, hogy nem egyszerű felértékelődésről van szó, hanem a fontosság és a hasznosíthatósági akadályok egyidejű felismeréséről. Alig vitatható, hogy a népgazdasági szintű reformtörekvések egyik kulcskérdése, és egyben valószínűleg a siker vagy kudarc kritikus tényezője az emberi erőforrással való gazdálkodás, ami megítélésünk szerint nem egyszerűen a korábbinál hatékonyabb felhasználást jelent, hanem emberi erőforrás termelést és felszabadítást is. Ez a különbségtétel azért tűnik lényegesnek, mert az általánossá vált szóhasználat — hatékonyabb kihasználás — nem csupán fogalmi pontatlanság, hanem egy hamis illúzió verbális tükröződése. Azt a naív hitet sugallja, hogy természeti kincsekben és sok egyébben szegény országunk rendelkezik egy olyan könnyen hozzáférhető és közvetlenül hasznosítható erőforrással, amely egy legfelsőbb szintű határozat csókjával felébreszthető Csipkerózsika álmából. Van valami közös a rövidesen szoftver-nagyhatalommá váló, vagy szellemi exportjából önmagát felvirágoztató Magyarország délibábképe és a közeli, elkerülhetetlen nemzethalál sötét víziója között, és ez a tudományos megalapozottság, az egzakt ismeretek hiányának érzelmi motívumokkal való ellensúlyozása. Nem rendelkezünk megbízható adatokkal a ténylegesen hasznosítható emberi erőforrás mennyiségéről, összetételéről, de viszonylag pontos ismereteink vannak arról, hogy felszínrehozása, hasznosítása semmivel sem egyszerűbb feladat, sőt a szükséges költséggráfördítés sem minden esetben kisebb, mint az ásványi kincsek feltárásáé és hasznosításáé. Az emberi erőforrásban rejlő, remélhetően tetemes energia felszabadí-

tását és különösen célirányos hasznosítását bonyolítja az energiahordozó, tehát az ember azon nembéli specifikuma, hogy alkotó energiáinak újratermelésében, felhasználásában a külső befolyásoló tényezők elsődlegességének elfogadása mellett is *belső meghatározottságú*. Ez a belső meghatározottság a múltjában gyökeredzik, tehát a jelen impulzusaira reagálva választásaiban, tevőleges magatartásában a legszélesebb értelemben vett korábbi tapasztalatok esszenciájaként kialakult egyéni, csoportszintű vagy társadalmi stratégiáknak megfelelően fog elmozdulni. Nem hagyható figyelmen kívül az emberi magatartás *pszichológiai meghatározottsága* sem, amely a tudatos belátáson alapuló racionális döntésektől lényegesen eltérő reagálási módot eredményezhet korábbi „beidegződöttség”, az egyéni életstratégiát meghatározó értékorientáció, vagy nem is szükségszerűen tudatosuló pszichés nyereségre törekvés következtében. Ez a sajátos „önmagában zártság” egyben azt is jelenti, hogy az alkotó energiák sem a külső tényezők, például érdekeltségi viszonyok változtatásával, sem tudatos egyéni elhatározással nem szabadíthatók fel automatikusan. Ezt az energiát ki kell szabadítani ahhoz, hogy hasznosítani lehessen, és gondoskodni kell állandó újratermelődéséről ahhoz, hogy hosszabb ideig számolhassunk vele. Belátható, hogy ezen feladat végrehajtásához nem lehet a siker reményében hozzákezdeni az erőforrás természetének, mozgás- és változási törvényszerűségeinek ismerete nélkül. Ugyanúgy, ahogy evolúciós törvények nem helyettesíthetők határozatokkal, és a változó éghajlati feltételek hatása sem ellensúlyozható ajánlásokkal, nem lehet az emberi erőforrás hatékonyabb felhasználását sem elérni a szükségesség hangsúlyozásával.

Az ipar szerkezetátalakítási programja többet vár az ipar területén dolgozóktól, sőt a társadalom egészétől, mint a program részükre lebontott pontjainak munkavállalói végrehajtását: alkotó részvételt, kezdeményező készséget, a célok elfogadását, adott esetben a kedvezőtlen változások elkerülhetetlenségének tudomásulvételét is igényli. Társadalmi mozgásokra vonatkoztatva pszichológiai redukcionizmusnak tűnhet, mégis találonak érezzük a személyiséglelektanból átemelt és itt csak hasonlatként alkalmazott megfogalmazást: a változtatások végrehajtásához „A” típusú magatartásra van szükség, a „B” típusúval szemben. Az „A” típusú magatartás lényegi jellemzője a nehézségekkel, feladatokkal való megküzdés, mint a személy alapvető magatartási stratégiája, a kompetencia érzése és a kompetencia megtartására irányuló erőfeszítés, kedvezőtlen feltételek, túlzott megterhelés halmozott stresszhatások esetén is. A „B” típusú magatartás ezzel szemben alapvetően passzív, dependens, feszültségkerülő, kivárás-túlélés orientált. Szétfeszítené ezen tipológia hasonlat ésszerű keretét annak firtatása, hogy az egyén szempontjából jelen feltételeink között melyik reakciómód az előnyösebb, az a kérdés azonban feltehető, hogy a jelenlegi aktív munkaképes népesség melyik reagálási módra kondicionált inkább, legalábbis a munkavégző szerepmegvalósítás vonatkozásában.

Adott tehát egy olyan szerkezetátalakítási program, amely a tervezett társadalmi, gazdasági reform részeként szükségszerűen növelni fogja a terheket, rétegenként eltérően ugyan, de összességében kedvezőtlenül befolyásolja az életszínvonalat, az egzisztenciális bizonytalanság hosszú ideje nem tapasztalt érzetét kelti sokakban, és ugyanakkor sikerének záloga a társadalomhoz, a munkához való viszony radikális, kedvező irányú változása, az összeszorított fogú küzdő és a nyitott, új iránt fogékony felszabadult alkotó embertípus harmonikus ötvözetének tömeges megjelenése. A szándékosan sarkított és a belső

ellentmondást hangsúlyozó megfogalmazással a társadalomtudomány előtt álló feladat bonyolultságát, nehézségét akartuk kiemelni. A feladatok és az ezek végrehajtásával kapcsolatban már kialakult elképzelések részletező tárgyalását megelőzően szükségesnek tűnik *két általános összefüggés* kiemelése. Az első, hogy ennek a változtatási folyamatnak a kimunkálása, szabályozása természetesen *nem társadalomtudományi feladat*, az elsődleges meghatározók nem társadalomtudományi jellegűek, és a sikeresség számos meghatározó tényezője viszonylag távol áll a társadalomtudomány területétől. A második, hogy a társadalomtudomány segítségével befolyásolható folyamatok *nem egyszerűen eszközül* szolgálnak a gazdasági szerkezet változtatásához; maga a szerkezet változtatás igen messzire vezető társadalmi folyamatokat idéz elő és ezek előre vetítése, valamint a gazdasági életre gyakorolt hatásának becslése szintén a társadalomtudomány előtt álló megoldandó feladatok egyike.

Érdemes-e társadalomtudományi dimenziókat figyelembe venni?

Fölvethető a kérdés, hogy nem bonyolítja-e szükségtelenül az előttünk álló feladatok megoldását a társadalomtudományi dimenzió ilyen mértékű figyelembevétele. Arányban áll-e az a haszon, amit ígér, avval a többletráfordítással, esetleges elbizonytalanodással és a beavatkozások következményeinek növekvő entrópiájával, amit az indirekt befolyásolás szükségszerű velejárójaként tartunk számon? Nem célravezetőbb, gyorsabb, egyszerűbb-e a közvetlen adminisztratív beavatkozás, a választási lehetőségek beszűkítése, és az olyan életfeltételek, amelyek kényszerűen meghatározott irányba terelik a gazdasági élet egészét, és az egyéni munkavállalókat. Ha valóban elhisszük, hogy az emberi erőforrás felszabadításában, hasznosításában, újratermelésében rejlik a megoldás, akkor a válasz egyértelműen tagadó. Ez az erő nem szabadítható fel és főleg nem állítható a változtatási célok szolgálatába kizárólag a külső kényszerre hagyatkozva, sőt biztosra vehető, hogy az emberi erőforrás hozzáférhetőségének további radikális csökkenéséhez vezetne ezen megoldás alkalmazása. A gazdaságirányítás egyik felelős vezetője, a gazdasági kibontakozás prominens szószólója az ipar-vállalatok vezetőihez intézett mintegy másfél évvel ezelőtti figyelmeztetésében úgy fogalmazott, hogy a sárkányreptetésben a madzagról áttértek a távirányításra, de ha a sárkány továbbra is rakoncátlankodik, kénytelenek lesznek visszatérni a madzagra. A hasonlat találó, és jól jellemzi azt a szándékában reformista, de stratégiájában konzervatív gondolkodásmódot, amelynek meghaladása a tényleges szerkezetátalakítás előfeltétele. Ha a választási lehetőség valóban a madzagra és a távirányításra korlátozódik, akkor az utóbbi — lévén csak elegánsabb eszköze ugyanannak a vezérlési elvnek — lehet olyan mértékben bizonytalanabb, vagy könnyebben megzavarható, hogy nem érdemes alkalmazni. A valóságban azonban az alternatíva lényege más. A bármilyen eszközzel kívülről vezérelt, önmagában passzív tárgy és az önálló akarattal, törekvésekkel, helyzetérzékeléssel jellemezhető, repülési stratégiáját aktívan formáló organizmus képezi a két lehetőséget. Nem nehéz eldönteni, hogy melyiktől várható el nagyobb alkalmazkodóképesség, gyorsabb reagálás, de az is könnyen belátható, hogy az önirányított organizmus csak abban az esetben fog az általános távlati céloknak megfelelően viselkedni, ha ez a viselkedés egybeesik vagy legalábbis nem ellentétes felismert önértékével.

Golem-effektus?

Az alapvető feladat és egyben a bizonytalanság, esetenként aggodalom elsődleges forrása éppen az önálló szervezet jellegű működés kifejlesztése vagy kikényszerítése. Indokolt itt az aggodalom, ugyanis az elmúlt évek tapasztalatai -- bizonyos attitűd esetén -- az önállóság veszélyes és káros voltának, „felismeréséhez” is vezethetnek. Jelen van tehát egy nem teljesen megalapozatlan félelem valamilyen Golem-effektustól. Az anarchikus állapottól tartók úgy vélekednek, hogy nem az önszabályozás előtérbe kerülése, a közös érdekek és értelem által vezérelt multistabil rendszer lesz a felülről irányítottság csökkentésének következménye, hanem „a lovak közé dobva a gyeplőt” a termelésben, az elosztásban és a fogyasztásban egyaránt a partikuláris érdekek válnak meghatározóvá. Ez az általában ki nem mondott, de jelenlévő aggodalom a felelős — a korábbi beidegződések, cselekvési hajlammá merevült reakciómódok mellett — azért az illogikusnak tűnő irányításért, amely váltakozva, sőt gyakran egy időben alkalmazza a megengedés és a megszorítás eszközeit. A helyzet némileg emlékeztet -- ismét csak egy hasonlat erejéig -- a Fiedler problémához: milyen irányítási módszer és vezetői beállítottság eredményes, ha a megoldandó feladat rosszul strukturált és ebből adódóan nem algoritmizálható, nem ellenőrizhető, ha a vezető vagy vezetés elfogadottsága alacsony szintű, és ha a rendelkezésre álló hatalmi eszközök gyengék. Fiedler válasza, amelyet számos megsemmisítő erejű kritika ért, az hogy ebben az esetben a vezetőnek keménykezűnek és feladatorientáltnak kell lennie. Bírálói szerint ez a helyzet önmagában abszurdum, nem maradhat fenn hosszabb ideig. A megoldás nem a vezetési mód kiválasztása, hanem vagy a peremfeltételek módosítása, vagy a vezetők cseréje. Egy dolog bizonyosra vehető: kreatív hozzájárulás a feladatok megoldásához, ilyen peremfeltételek mellett, keménykezű feladatorientált vezetés esetén nem várható. Kikényszeríthető talán az egzisztenciális lehetőségek drasztikus módosítása, és egyben a hatékonyabb munkavégzésnek mint egyetlen kitörési lehetőségnek bizonyítása esetén a már tárgyalt „A” típusú viselkedés (bár ennek a valószínűsége sem elfogadhatóan magas), de az innovatív magatartás, a kreatív hozzájárulás aligha. Valószínű következmény az elfordulás, az apátia, a kivárássá való berendezkedés. Úgy tűnik tehát, hogy az emberi erőforrás felszabadítása tekintetében *az önállóság növelésének nincs reális alternatívája*. Ez természetesen korántsem jelenti azt, hogy egy ilyen irányú változás elegendő a remélt eredmény eléréséhez és természetesen azt sem, hogy a Golem-effektus lebecsülendő veszély. Az ipar szerkezetátalakítását előkészítő tanulmányokból, valamint a viták során elhangzottakból kezd kirajzolódni az az erőter, amelyik a változtatási szándék, az ennek érdekében tett vagy tervezett intézkedések és tényleges következmények közötti kapcsolatot moderálja.

A külföldi példák

Aligha tekinthető véletlennek, hogy a megbeszélések során egyre több szó esett azokról az általános, társadalmi szintű strukturális és funkcionális tényezőkről, amelyek lényegi befolyást gyakorolnak a munka világán belül lezajló történésekre, és amelyek módosíthatják, torzíthatják az intézkedések és következményeik közötti, ideális esetben determinisztikus viszonyt. Nyilván-

valóvá vált, hogy *a más országokban lezajló változásokkal* kapcsolatos ismeretek közvetlenül nem hasznosíthatók, és meddő vállalkozás valamilyen csodaszer, recept kititrlása a japán, dél-koreai, finn vagy osztrák gazdasági élet jelenségeiből. Ezeknek a változásoknak a sokfélesége, a tényleges hatásmechanizmusuk különbözősége hívja fel a figyelmet arra, hogy a megoldáshoz vezető helyes út az adott társadalmi-gazdasági szerveződés jellegének függvénye. Félletes szemlélőben kialakulhat egy ezzel ellentétes meggyőződés is. Ha ugyanis a baloldali szociáldemokráciával jellemezhető finn, a klasszikus polgári demokráciáihoz közelítő osztrák, a sok vonatkozásban konzervatív struktúrájú japán, a katonai diktatúra által irányított dél-koreai és a szinte anakronisztikus állami-politikai vezetésű tajvani gazdaság egyaránt képes volt a megújulásra, sőt bizonyos értelemben hasznot húzott a világ válságából, akkor a társadalmi berendezkedés, a demokrácia mértéke csak elhanyagolható befolyást gyakorol a gazdasági életre. Ez a gondolkodásmód megítélésünk szerint alapvetően hibás, figyelmen kívül hagyja ugyanis azt a tény, hogy mindezen országokban a gazdasági mozgások viszonylagos autonómiával rendelkeznek, szemben a hazai helyzettel, ahol a politikai irányítás, az államigazgatás, a gazdasági élet szerves egységet alkot, összefüggő központosított hierarchiában rendeződik. Ez két szempontból is döntő jelentőségű sajátosság. Az első és fontosabb a változtatások kölcsönös feltételezettsége, ami gyakorlatilag kizárja a gazdaság vagy ezen belül az ipar területén végrehajtható radikális változtatásokat. a szerkezet többi részének változatlanul hagyása esetén, a másik — és társadalomtudományi szempontból ez érdemel különös figyelmet —, hogy az emberek munkához, munkahelyhez, foglalkozási szerephez való viszonyát és ebből eredő magatartását erőteljesen befolyásolja a jelen hazai társadalom egészéhez fűződő viszonyuk. A külföldi példák másik tanulsága — amelyről az utóbbi időben sajnos egyre kevesebb szó esik —, hogy a most sikeresnek tekintett átalakulás évekig elementáris erejű társadalmi feszültségekkel volt terhes. Hiba megfedkezni arról, hogy az ipari szerkezetváltozás ezekben az országokban általában együtt járt a munkanélküliek számának növekedésével, az életszínvonal abszolút, vagy legalábbis relatív csökkenésével, a fennálló társadalmi rend stabilitását veszélyeztető társadalmi mozgásokkal és diszfunkcionális jelenségek egész sorával. Kétségtelen, hogy számos példaként említett ország „túlélte” ezt az időszakot, a társadalmi stabilizálódás jeleit mutatja. De vizsgálni kell ezt a túlélési mechanizmust két szempontból is. Indokolt egyrészt az összehasonlító elemzés a feszültségtűrő képesség tekintetében, másrészt sürgető feladat annak pontos feltárása, hogy milyen intézményrendszerek, milyen eszközök felhasználása segítette a stabilitás biztosítását. Hangsúlyoznunk kell, hogy nem egyszerűen az elégedetlenség csökkentéséről, a diszfunkcionális jelenségek fékentartásáról, az egzisztenciális bizonytalanság és a romló életkörülmények ellensúlyozásáról van szó, hanem annak a motivációnak a biztosításáról, amelyik foglalkozásváltásra, átképzésben való részvétellel, mobilitásra sarkallja az érintetteket. Mindez azon az alapvető értékrendszeren és a hozzátartozó magatartási diszpozíción nyugszik, hogy a megoldást az egyén számára is csak a társadalmi munkamegosztásban való hasznosabb részvétel adja. Természetesen ennek a diszpozíciónak részét képezi az ez irányú magatartás sikerességébe és az ehhez kapcsolódó egyéni lehetőségekbe vetett hit. Az összehasonlítás Magyarország és az említett országok között ebben a vonatkozásban nem hoz kedvező eredményt. Gyakorlatilag hiányzik — vagy nem megfelelően működik — az az intézményrendszer, amelynek feladata az emberi erőforrás érté-

kének megőrzése, vagy hasznosíthatóvá tétele a növekvő és hangsúlyozottan kényszer jellegű mobilitás viszonyai között. Nem alakult ki egységes vélemény a feszültségtűrő képesség és a belső tartást, küzdőképességet biztosító alap-életorientációk és jellemző értékstruktúrák tekintetében, a vélekedések többsége azonban nem optimista. A változásokkal együttjáró terhek elviselését és egyidejűleg az aktivitás megtartását több tényező gátolja. Ezek közé tartozik a nem pontosan tisztázott tartalmú, de általános jelenségnek tekinthető értékválság, a távlati társadalmi célok iránti közömbösség, illetve az ennek okaként említhető szkepszis az egyén lehetőségét illetően ezen folyamatok befolyásolásában, a felülről irányítottság és passzív kiszolgáltatottság átélése az egyének részéről, és a társadalmi feszültségekkel kapcsolatos túlméretezett aggodalom, a kemény konfliktusok bármi áron való elkerülésére törekvés a népgazdasági változásokat irányítók esetében. Szembe kell nézni avval, hogy a tervezett változtatások olyan általános feltétel jellegű alapértékeket veszélyeztetnek, vagy tesznek időlegesen zárójelbe, amelyek a jelenlegi hazai társadalmi konszenzus bázisát alkotják. Ez valóban nehezen kiszámítható hatást gyakorolhat az össznépeességre, amelynek jelenlegi modális beállítottsága a külső meghatározottság, és ennek velejárójaként a külső, nevezetesen állami felelősség elfogadása, a saját tevőleges hozzájárulás és felelősség elutasítása vagy minimalizálása. Ez a feltételezetten jellemző magatartás évtizedes tapasztalatok eredményeként jött létre. Tükröződése annak a külső feltételrendszernek, amely valóban nem kedvezett az egyéni felelősség és kompetencia kialakulásának, és ezért nem várható el, hogy az általános magatartás-módosításra való felhívás bármilyen meggyőző és érvekkel alátámasztott legyen is, egy csapásra átprogramozza a munkaképes lakosságot. Szükségessé vált tehát annak vizsgálata, hogy milyen változtatásokat kell biztosítani a külső feltételekben a szükséges belső változások elősegítéséhez, felgyorsításához. Ezen a ponton nem kendőzhető el a hazai társadalomtudomány egyik lényegi hiányossága, nevezetesen az, hogy elszomorítóan kevés megbízható és hasznosítható ismeret áll rendelkezésre a lényeges társadalmi rétegek, csoportok belső állapotáról, életszemléletéről, magatartási diszpozícióiról és ezek működésének belső mechanizmusáról, nem beszélve célirányos működésbe hozásuk eszközeiről és módjáról.

Ezen hiányosságok felszámolását megnehezíti, hogy egyszerűen szólva időszükében vagyunk, a változtatások végrehajtásával nem várhatunk addig, amíg a társadalomtudományi vonzatokat és moderáló tényezőket vizsgáló diszciplínák felfegyverkeznek a szükséges ismeretekkel. Ez az ismerethiány természetesen tovább növeli a társadalmi mozgások előrevetítésének amúgy is meglévő bizonytalanságát. A „fehér foltok” sokasága és kiterjedtsége ellenére az eszmecserék során kijelölhetővé váltak azok a pontok, amelyek elsősorban érintettek a társadalomtudományok illetékességi körébe tartozó mozgások által, és azonosítottuk a tervezett változtatás azon elemeit, amelyek nem nélkülözhetik a társadalomtudomány segítségét. Ezek közül a szociológiai, pszichológiai meghatározottságú tényezőket kiemelve a főbb támadáspontokat az alábbiakban foglalhatjuk össze.

A munkavégző nagyszervezetek szervezeti-vezetési szintű korszerűsítése

A változtatás ehhez kapcsolódó részének erősen leegyszerűsített és általánosított célja olyan állapot megteremtése, amelyben a vállalatok a gazdasági szabályozók és a piaci törvények kényszerének engedve, önállóan keresik boldogulásuk útját. A várakozás az, hogy ez az útkeresés központilag nem tervezhető és meghatározható innovatív elképzelések sokaságát hozza felszínre, korszerűbb, rugalmasabb, gyorsabban alkalmazkodó és időleges önkorlátozásra áldozathozatalra is kész szervezeteket eredményez. Nem titok, hogy a gazdasági szabályozók gyors változtatásával és a megnövelt önállósággal kapcsolatos eddigi tapasztalatok legalábbis ellentmondásosak. Az, hogy az önállóság vagy öngazdátás önmagában nem elégséges már a jugoszláv példa alapján is valószínűsíthető. Vizsgálni kell tehát, hogy milyen más tényezők hatnak majd a központi állami vezetéstől, a direkt irányítástól függetlenedő vállalatokra. Önmagában kérdés, hogy ez valóban a függetlenség növekedését eredményezi-e, vagy más, nem a gazdasági-piaci szférához tartozó tényezők hatását erősíti fel. A hazai helyzet lényeges jellemzője ugyanis, hogy a vállalatok szociálpolitikai, sőt társadalompolitikai feladatokat is ellátnak; nem csupán a hatékony termelésért, hanem a vonzáskörzetükben élők életkörülményeikért is felelősek, még ha ez nem is nyer egyértelmű megfogalmazást. Olyan regionális hatalmi tényezők erőtere veszi körül őket, amely közvetlenül nem szükségszerűen a korszerűsítésben érdekelt, hanem például a foglalkoztatottság biztosításában. Ez a hatalmi környezet – amelynek személyében is részét képezi a vállalat vezetősége – módosíthatja a célok sorrendjét. Kérdéses tehát, hogy a függetlenné válás nem jelenti-e egyben a védettség csökkenését is. Általános irányultsággént elfogadhatjuk a fennmaradásra, túlélésre, kedvező feltételek esetén az expanzióra való törekvést, mint meghatározó vállalati, illetve vezetői stratégiát. A stratégia tényleges tartalmának meghatározásakor nyilván mérlegelni fogják a radikális változtatások kockázatát, ideértve a már említett erőter várható reagálását, a vállalati dolgozók magatartásának módosulását, és mindennek a szervezetre és személyükre vonatkozó következményeit. Vitatható, hogy a jelenlegi szervezeti és személyi feltételek mellett a „szabályozott természetes kiválasztódás” és az indirekt befolyásolás minden esetben a megfelelő eredményt hozza-e. Indokoltnak tűnik a szervezet-korszerűsítés, az irányítás, sőt a vezetői attitűdmódosulás társadalomtudományi eszközökkel történő elősegítése. A helyzet paradox volta abban ragadható meg, hogy szükség van az önállóság növelésére, ez az önállóságnövelés csak meghatározott, szervezeti szintű belső változásokkal együtt hoz megfelelő eredményt, ugyanakkor az önállóságnövelés ellene hat a korszerűsítés hatalmi eszközökkel, adminisztratív úton történő kikényszerítésének. Könyvtárnyi irodalom szól a szervezetek korszerűsítéssel szembeni ellenállásának gyakran látszólag irracionális okairól, de mindezekben fellelhető az a konklúzió, hogy a vezetés belső meggyőződése a korszerűsítés szükségességéről, hasznáról előfeltétele az eredményes irányításnak, sőt annak is, hogy ilyen jellegű társadalomtudományi segítséget igénybe vegyenek. Nem ígér gyors eredményt, a jelenlegi lehetőségeket figyelembe véve aligha hajtható végre makroszinten, sok belső bizonytalanságot tartalmaz, mégis az tűnik egyedüli járható útnak, hogy a szervezetpszichológia eszközeinek felhasználásával megkíséréljük a vezetők, a vezetés szemléletmódjának átformálását. A vezetés motivációs struktúrájának javításával hatást gyakorolhatunk a részben általuk is irányított társadalmi-gazdasági folyama-

tokra. Ugyanebből az elvből következik azonban, hogy az emberen keresztül történő szervezet-befolyásolás nem rekedhet meg a vezetés szintjén, át kell hatnia a szervezet egészét. Nyilvánvaló képtelenség motiváció fejlesztő tréningbe bevonni több millió munkavállalót, áttételes befolyásolásra azonban látunk reális lehetőséget. (Erről később A munkavállalói magatartás módosítása című részben még szólnunk.) A vezetői szemléletformálás eredményessége és különösen tartóssága — mint ahogy ezt kudarcok és félsikerek egész sora bizonyította — kétes értékű, ha nem jár együtt a szervezeti környezet változásával. Ezen a ponton érvényesül legkevésbé a „reciprok okság elve”, a szervezeti formákról, hagyományokról az adott szervezet kultúrájáról markánsan különböző nézeteket valló, különböző magatartást tanúsító vezetőket többnyire ismét saját képére és hasonlatosságára formálja át vagy alakítja vissza az egyénnél kétségtelenül erősebb hierarchikus környezet, különösen akkor, ha az érintett vezetőkben magukban is élnek a korábbi beidegződések. A szervezetpszichológiának szerepe lehet a szemléletformálás és az ezzel párhuzamos, vagy ezt követő szervezetmódosítás útjának egyengetésében. Ez azonban kétségtelenül nehéz terep, sőt az új feltételek között egyre nehezebbé válik.

Az alapvetően helyes önállósítás másik paradox velejárója, hogy a szervezeti módosítás, a vezetői szintű személycserék kívülről-felülről egyre kevésbé hajthatók végre. A pályázati rendszer, a vállalati tanácsok növekvő szerepe sok szempontból előnyös, jelen feltételek között tán az egyetlen lehetőség arra, hogy megszűnjön a vezetővé válás kijelölés — a vezetői sikerességet befolyásoló tényezőktől szinte független, esetenként kontraszelektációs mechanizmusa, de ugyanakkor a társadalomtudomány gyakorlati specialistáit is megfosztja attól a vonzó és egyszerű megoldástól, hogy vizsgálati eszközeikkel kiválasztott, üdvöztőnek vélt módszereikkel szupermenedzserré nevelt vezetőket segítsenek vagy ajánljanak a megfelelő pozícióra.

Nem vitás, hogy keresni kell az új típusú, hatékony vezetők „kitermelésének” tudományos eszközeit, de ugyanakkor vizsgálni kell, hogy a módosult vállalati érdek- és erőviszonyok hogyan hatnak a vezetőkkel szembeni várakozásokra, az elfogadást befolyásoló tényezőkre és milyen, a korábbtól eltérő alkalmazkodási mechanizmusokat, magatartási stratégiákat hívnak életre a vezetői pozíciót betölteni vagy megtartani szándékozókban. Erősen leegyszerűsítve, karikatúrává torzítva ennek a változásnak a lényegét azt mondhatjuk, hogy a korábbi és jórészt a jelenlegi szisztéma szerint is egy felsőbb szint választott-választ beosztottat magának, természetesen előnyben részesítve a jó beosztotti tulajdonságokat, míg a jövőben — kedvező esetben — érdekeik védelme és boldogulásuk érdekében választ valóban vezetőt magának az adott szervezet.

Köztudott, hogy mennyi akadálya van még ennek a változásnak, nem szűkölködünk példánkban, hogy milyen erők mozdulnak meg a külső akarat érvényesítése érdekében és tudunk arról is, hogy milyen zavar keletkezik a tágabb értelemben vett szervezeti környezetben, ha nem a papírforma érvényesül. Nem túlzás, ha azt mondjuk, hogy a szervezeti reform próbaköve lesz a központi elképzelésektől esetleg divergáló választásokkal, az elfogadással vagy nem elfogadással szembeni tolerancia.

Munkaerő-gazdálkodási, személyzeti munkamodellek kifejlesztése

A remélhetően felgyorsuló korszerűsítés a munkaerő magasabb mobilitásával, sőt tömeges kényszmobilitással jár együtt. Ez a tény azonban elfedni látszik a másik, legalább olyan lényeges változást, nevezetesen, hogy megváltoznak a munkaerővel szembeni minőségi követelmények, átértékelődik egyes szakmák, vagy végzettségi szint szerint megkülönböztetett rétegek fontossága, megnő a képezhetőség, illetve a képzésben való részvétel hajlandóságának a csereértéke, míg más, hagyományosan magasra értékelt munkavállalói értékek devalválódnak.

Az átmeneti időszakban szükségszerűen keletkező lokális, regionális vagy szakmai munkaerőfelesleg, amely — demográfiai tényezőket is figyelembe véve — néhány év múlva országos szinten is komoly elhelyezkedési nehézségeket okozhat, korántsem jelenti azt, hogy a munkaerő-gazdálkodási gondok enyhülnek. Jelentős minőségi munkaerőhiánnyal lehet bizonyos területeken számolni és ez éppen a dinamikusan fejlődő ágazatokat, vállalatokat sújthatja első sorban. A kényszerű létszámcsoökkentések, egy-egy üzemrész, üzem vagy gyártásterület felszámolása egyike a vállalatok előtt álló legnehezebb feladatoknak, nem utolsósorban a már említett szociálpolitikai, társadalompolitikai elkötelezettség, a regionális erőter sajátosságai és a nem elhanyagolható erkölcsi dilemmák miatt. Ez a vállalati vezetés és az egész gazdaságirányítás konkrét értékvélsága, ugyanis annak a ki nem mondott, de evidencia-szintű ígéretnek a megszegésére kényszerülnek, hogy „ha jól, becsületesen dolgozol és hűséges vagy a vállalathoz, természetes, hogy innen mehetsz nyugdíjba”. Ez egy lényegi konszenzus része volt, amely az odaadásért, vagy legalábbis a normáknak megfelelő magatartásért teljes biztonságot kínált cserébe.

Az átértékt erkölcsi elkötelezettség nem könnyíti meg a kényszerű mobilitással együttjáró feladatok végrehajtását és reális a veszély, hogy nem azok kényszerülnek munkahely vagy foglalkozás változtatásra, akiknek szakmájára, munkájára nem személyi, hanem strukturális okok miatt nincs szükség, hanem azok, akik elvesztették a védettséghez való jogukat, akikkel szemben valamilyen erkölcsi vétség is felvonultatható (leggyakrabban a formális munkafegyelem be nem tartása). Bármennyire érthető is ezen szelekciós szempont érvényesülése, mégsem feledkezhetünk meg arról, hogy ez a rosszul konvertálható, gyenge minőségű munkaerő lesz a húzó ágazatok, a korszerűsödő expanzív vállalatok munkaerőtartaléka.

Kérdés, hogy mennyire felkészült a vállalati munkaerő-gazdálkodási és személyzeti apparátus arra, hogy hosszú távú stratégia alapján gazdálkodjon a rendelkezésre álló emberi erőforrással, hogy megtervezze a változások — jó esetben a korszerűsítés — személyi feltételeinek biztosítását, ide értve az átképzést, belső átcsoportosítást is. Megítélésünk szerint a meglévő erőforrásokról, a vállalatoknál dolgozóknál meglévő potenciális energiáról sem kielégítő az informáltság, a belső munkaerőmozgások előkészítéséhez sincs elegendő ismeret, nem is beszélve a személyekre lebontott tervezésről. Az alkalmazhatósági adatokat és a vállalatoknál dolgozók pszichológiai vizsgálati eredményeit is figyelembe vevő modellek, amelyek kifejlesztése néhány vállalatnál most kezdődött meg, az első lépést jelenthetik a tudományosan megalapozott vállalati munkaerő-gazdálkodási szisztéma kifejlesztéséhez. Hasonló célt szolgáló kezdeményezés az ágazati szintű „tehetség-bank” létrehozása is.

A munkavállalói magatartás befolyásolása

Megrajzolható az eszményi munkavállaló képe. Legyen nehézségeket vállaló, szívsós, küzdő és ugyanakkor nyitott, minden újra érzékeny, kreatív, alkotó szellemű, legyen hűséges és áldozatvállaló a nehézségek időszakában és tegye könnyen túl magát azon, hogy mindennek ellenére meg kell válnia korábbi munkakörnyezetétől. Érezze magáénak a vállalatot, legyen valóban felelős részbirtokosa annak, és pezsgő izgalommal, kalandvágygal töltötten keressen új munkahelyet és képeztesse át magát, ha a helyzet úgy kívánja. Legyen tudatában annak, hogy részben felelős mindenért és őrajta is múlik az ország boldogulása és ne tévessze szem elől, hogy saját gondjait elsősorban neki, saját magának kell megoldania. Az ellenpontozás, az igények ad abszurdum jellegének karikírozása szándékos. A felsoroltak mind pozitívumok, mindegyikre szükség van, igaz nem szükségszerűen ugyanabban az időben és ugyanazon személy esetében.

A munkaadó munkavállaló viszony, a szervezet személy kapcsolat, a management végrehajtó reláció módosítását célzó változtatások, amelyek a viszonyt meghatározó feltételrendszer egy-egy lényeges elemét érintik, többek között ezen magatartásbeli sajátosságok valamelyikét hivatottak megerősíteni. A vállalati tanácsok hatáskörének bővítése, a mélységi tagolódás elősegítése, a munkahelyi demokrácia, a munkavállalói érdekképviselő új formáinak keresése éppen úgy a participáció erősítésére, a „miénk-tudat” kialakulásának felgyorsítására szolgál, mint ahogy a vagyonjegyek az érékazonosság felismeretetésének eszközei. A vállalkozói szellem táplálása, a szocialista brigádok vállalkozói közösséggé alakulásának bátorítása más beállítottságot fejleszt ki a munkaadóval szemben hatásos érdekképviselőre, eredményes érdekegyeztetésre képes, szervezett munkavállalói csoportmagatartást.

A közös ezekben a megoldási kísérletekben az érdekevezéreltség felismerése, tudomásulvétele. Az elmúlt évek szemléletbeli változásának egyik pozitív eleme az érdekek szerepének realisabb értékelése, és ebben a változásban a társadalomtudományok művelőinek is van némi szerepük. Ennek ismeretében talán meglepő, hogy éppen társadalomkutatók fogalmazták meg aggodalmaikat az érdekevezéreltség túlértékelése, kizárólagosságának feltételezése miatt. Ezek az aggodalmak nem megalapozatlanok és nemcsak a közvetlen személyi, illetve csoportszintű érdekek divergenciája miatt, hanem az embert mozgásba hozó, az energiákat az alkotó munka irányába terelő más belső tényezők háttérbe szorulása miatt is. A munka öröme, az értelmes munka tudata, az eredményes munkavégzés önértéktudat-növelő hatása továbbra is fontos szabályozója lehet a munkavállalói magatartásnak.

Az érdekevezéreltség és az érintett belső munkamotívumok elvben nem összeegyeztethetetlenek; a közös feltétele annak, hogy mindezek pozitív irányba befolyásolják a munkavállalói magatartást, *a kompetencia és a felelősség* érzésének megerősödése.

Az alkalmazott társadalomtudomány feladata ebből következően nem korlátozódik a magatartás módosulását elősegítő külső feltételek kimunkálására, hanem kiterjed a külső meghatározottság, a tehetetlenség, az egyoldalú függőség érzésének csökkentésére, a gazdasági-társadalmi folyamatok befolyásolhatóságába vetett hit erősítésére. Természetesen ennek nem kizárólagos és talán nem is elsődleges szférája a munka világa, de az itt bekövetkező változások, illetve a munkavállalói szerepfelfogás módosulása közvetlen hasznán túlmenően, kedvező befolyást gyakorolhat az élet más területeire is.

A munkaerő értékének osztársadalmi szintű védelme

A megfogalmazással is jelezni kívántuk, hogy nem az ipar problémájáról és nem az ipar feladatáról kell csupán szót ejtenünk, bár a várható jelenségeket jórészt az itt szükségessé vált szerkezetátalakítás indukálja és következményei is e területen lesznek elsősorban érezhetők. A népgazdaság egészét érintő változások, például a piaci törvények fokozottabb érvényesülése, az adózási rendszer változása, az egzisztenciális bizonytalanság, az elhelyezkedési nehézségek szükségszerűen hatást gyakorolnak a társadalomhoz, a munka világához és a saját munkavállalói-munkavégzői szerephez való viszonyra és felerősíthetik azt az ellentmondást, ami elfedetten ugyan, de korábban is fennállt, a munkarejét áruba bocsátó egyén és az árutermelő személytelen, állami tulajdonú szervezetek között.

Nehéz kiszámítani, hogy a kényszerű mobilitás által érintettek, a minden erőfeszítésük ellenére csökkenő életszínvonalúak, a jövőbe vetett hitüket elvesztők „kisugárzása” milyen széles társadalmi rétegek munkához való viszonyát, életstratégiáját befolyásolja, milyen hatással van a foglalkozási szocializáció kritikus fázisában lévő tanulóakra, pályakezdőkre. Még a közelítő becsléshez szükséges adatok sem állnak rendelkezésre ahhoz, hogy megítélhessük, milyen mértékben és irányban befolyásolja mindez az emberi erőforrás felszínre hozhatóságát, hasznosítását. Nem indokolatlan borúlátás jelentős, de megfelelő beavatkozás segítségével mérsékelhető veszteségekre számítani ezen a téren. Össztársadalmi szintű és hosszú távú hatása lesz annak, hogy milyen tapasztalatokra tesznek szert az érintettek és környezetük a munkahely vagy foglalkozásváltás, illetve az időszakos munkanélküliség időszakában kapott tájékoztatással és intézményes segítségnyújtással kapcsolatban. Ez olyan elsődleges fontosságú társadalompolitikai feladat, amelynek megoldása során nem nélkülözhető a társadalomtudomány segítsége.

Tagadhatatlan, hogy ebben a tekintetben az érintett társadalomtudományok máris jelentős fáziskésésben vannak, hiszen a folyamatok megindultak, míg a tudományos részvétel a szórványos próbálkozásoknál, bátortalan helyzetfeltérési kísérleteknél tart. Alekszander Jakovlev, a szovjet reform egyik vezető teoretikusa a közelmúltban egy interjúban szolt a szovjet társadalomtudomány felelősségéről a 70-es években kialakult torz valóságképekkel kapcsolatban és, bár utalt a *megrendelő* hiányára, közömbösségére, mint elsődleges okra, nem mentette fel a társadalomtudományt sem a felelősség alól.

A társadalomtudományi vonatkozások teljes körű bemutatására még a főbb frontvonalak kijelölésének szintjén sem volt lehetőség és talán az ipari vezetés és a társadalomtudományok közötti újszerű kapcsolat jelen kialakuló fázisában nem is időszerű. Az első jelei azonban már felismerhetők egy új szemléletmód létrejöttének. E szerint az emberi erőforrás hasznosításának előfeltétele olyan társadalmi változás, amely magában foglalja az intézmények, az irányítás minden fajtájának és szintjének demokratizálását, az érdekérvényesítés korrekt feltételeinek biztosítását és ennek természetes velejárójaként a nyíltságot, az őszinte és becsületes tájékoztatást. Itt húzódik valószínűleg a legfontosabb frontvonal is. Nem a demokrácia elmélyítését, gazdagítását szorgalmazók és ennek ellenzői között, hanem az evvel a folyamattal szükségszerűen együttjáró bonyodalmakat, irányítási nehézségeket, új vagy felerősödő feszültségeket, diszfunkcionális jelenségeket és mindenekelőtt a hatalmi erőter meg-

változását is vállalók és az ezen kísérő jelenségektől tartók, a szelíd, steril, könnyen és a már megszokott eszközökkel is irányítható demokrácia létrehozásán fáradozók között.

Nem közös vélemény, személyes meggyőződés csupán, hogy az emberi erőforrás csak az emberrel *együtt* szabadítható fel és ezt követően mint önálló akarattal, törekvésekkel rendelkező személlyel kell számolnunk vele, ami természetesen csak a célok megegyezése vagy összeegyeztethetősége esetén könnyíti meg irányítását.

Nívódíjak

1987. december 18-án az MTA Tudós Klubjában *Imre Samu* akadémikus, a Kiadói Tanács elnöke osztotta ki az Akadémiai Kiadónál megjelent művek kitüntetéseit, nívódíjait.

Az Akadémiai Kiadói Tanács, az Akadémiai Kiadó főigazgatójával egyetértésben díszoklevéllel tüntette ki a *Pál Lénárd* akadémikus és *Kai Otto Donner* professzor szerkesztésében megjelent *Science and Technology Policies in Finland and Hungary* című munkát.

Nívódíjat kapott

néhai *Berrár Jolán*, a nyelvtudomány kandidátusa és *Károly Sándor*, a nyelvtudomány doktora szerkesztésében megjelent *Régi magyar glosszárium. Szótárak, szójegyzékek és glosszák egyesített szótára* című mű;

Kosáry Domokos és *Németh G. Béla* akadémikus szerkesztésében megjelent *A magyar sajtó története* című mű két részre osztott második kötete;

Marosi Ernő, a művészettörténeti tudomány kandidátusa *Die Anfänge der Gotik in Ungarn. Esztergom in der Kunst des 12. – 13. Jahrhunderts*;

Juhász Gyula akadémikus *A háború és Magyarország 1938–1945*;

Erdős Pál és *Hajnal András* akadémikus, *Attila Máté* professzor (Brooklyn College, New York, USA) és *Richard Rado* professzor (Reading, Anglia) *Combinatorial Set Theory: Partition Relations for Cardinals*;

Székelly J. Gábor, a matematikai tudomány doktora *Paradoxes in Probability Theory and Mathematical Statistics*;

Sákei György, a műszaki tudomány doktora *Mechanics of Agricultural Materials*;

Besznyák István, az orvostudomány doktora, *Szende Béla*, az orvostudomány doktora, *Lapis Károly* akadémikus *Mediastinal Tumors and Pseudotumors*;

Burger Kálmán, a kémiai tudomány doktora *Solvation, Ionic and Complex Formation Reactions in Non-Aqueous Solvents*;

Juhász-Nagy Pál, a biológiai tudomány doktora *Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai*;

Inotai András, a közgazdaságtudomány kandidátusa *Regional Integrations in the New World Economic Environment*;

Szentes Tamás, a közgazdaságtudomány doktora *The Political Economy of Underdevelopment*;

Meskö Attila, a műszaki tudomány doktora *Digital Filtering. Applications in Geophysical Exploration for Oil* című műve.

Kritikai nívódíjat kapott

Lőrincze Lajos c. egyetemi tanár, a Nyelvtudományi Intézet ny. tudományos tanácsadója a *Magyar Nyelvőr* című folyóiratban megjelent cikksorozataért;

Korompay János, az ELTE Bölcsészettudományi Kara francia nyelvi és irodalmi tanszékének adjunktusa az *Irodalomtörténeti Közlemények* című folyóiratban megjelent kritikáiért.

Az Akadémiai Kiadó különdíjában részesült *Priszter Szaniszló*, a biológiai tudomány kandidátusa a Magyarország Kultúrflórája című sorozat harminc éven át történt szerkesztéséért; *Végh Ferenc*, a Budapesti Műszaki Egyetem tudományos főmunkatársa és *Végh Ferencné*, az Akadémiai Kiadó szerkesztője a *Tudományos Magazin* húsz éven át történt szerkesztéséért.

Jobst Kázmér

KLINIKAI KÉMIA — REALITÁS VAGY FIKCIÓ?

A klinikai kémia világméretű fejlődése néhány évtizedre tekint vissza. A vizsgálatok lehetősége megsokszorozódott, a korszerű műszerek új értékes információkat adtak a klinikusok kezébe. De vajon jól élünk-e ezekkel a lehetőségekkel? A nagy múltú budapesti orvosegyetem tanszékében a klinikai kémia nem szerepel. A szakma élen jár az üres állások tekintetében, és elmaradásunk a világ élvonalától évről évre nő. A szerző hazai problémáink megoldására keres lehetőséget a bevallottan elfoglalt és aggódo szakember felelősségével.

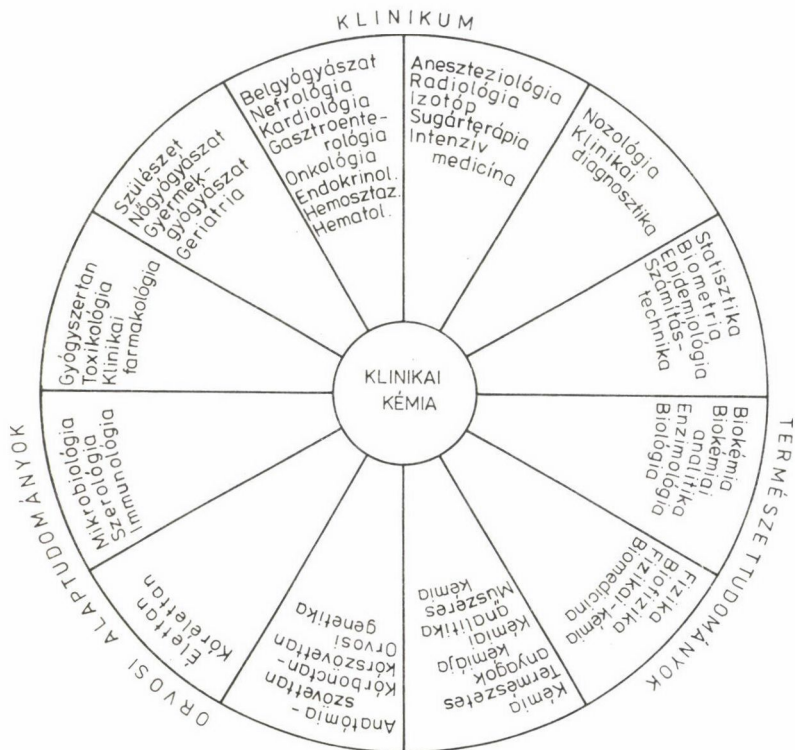
A klinikai kémia hazai helyzetével az MTA Orvosi Tudományok Osztálya először 1977-ben foglalkozott. Elismerte e szakterület jelentőségét és kívánatosnak tartotta, hogy egyetemeinken a klinikai kémia önálló diszciplínaként működjön, s helyet kapjon a medikusképzés tematikájában. Szükségesnek vélte ugyanakkor regionális klinikai kémiai centrumok felállítását, mindenekelőtt pedig a megfelelő szakemberek biztosítását.

Ezt követően az Orvosi és a Biológiai Osztály közös Biokémiai Bizottsága keretében 1981-ben megalakult a „Klinikai Biokémiai Munkabizottság”, amelynek elaborátumát a két osztály együttes ülésen vitatta meg. Ebben fokozottabb hangsúlyt kapott a funkcionális, molekuláris biológiai szemléletű orvostudomány igénye. Megállapították, hogy a diagnosztikában a klasszikus kémiai analitikát ma klinikai biokémiai jellegű vizsgálatok váltották fel, melyek sok tekintetben informatívabbak a klinikusok számára. E változásnak tükröződnie kellene az orvostudományban és továbbképzésben, a klinikai kutatásban. A szakma hazai helyzetét foglalta össze az Orvosi Hetilapban „A klinikai kémia helyzete és szerepe az orvostudományban” címmel 1983-ban megjelent közlemény.

Az igazsághoz tartozik azonban, hogy az előremutató határozati javaslatok lényegi részének gyakorlati megvalósítására az illetékes főhatósági szinteken ez ideig alig került sor. Ezért is volt örömdetes, hogy az MTA 1987-ben, tehát tíz év alatt harmadszor is foglalkozott a klinikai kémiával. Igaz, ez alkalommal nem az élettudományok osztálya, hanem a kémikusoké, amikor is az 1987. évi

közgyűlés tudományos ülésén „A kémia lehetőségei” című témát tűzte napirendre. Ennek keretében hangzott el „A klinikai kémia helyzete, fejlesztési célkitűzések” című korreferátumom, aminek alapján e cikk íródott.

A diszciplína meghatározása. A klinikai kémia az orvosi tudományok interdiszciplináris területe (l. 1. ábra). Kutatási feladata egyrészt a kórfolyamatok biokémiai hátterének felderítése, másrészt a betegségek megelőzése, diagnózisa és a kezelés hatásosságának követésére alkalmas kémiai — és biokémiai — analitikai módszerek kidolgozása. Az alkalmazott, gyakorlati klinikai kémia kifejlesztett módszereivel a klinikai orvoslás, gyógyítás, gondozás rendelkezésére áll. Egyes országokban még külön tárgyként szerepel a klinikai biokémia (a német nyelvterületen pathobiokémia néven), amely biokémiai módszerekkel vizsgálja a kóros folyamatok molekuláris alapjait. Az előzőkből következően a *klinikai biokémia elválaszthatatlan része a klinikai kémiai tudománynak*. Klinikai kémia klinikai biokémia nélkül a szakma tudományosságának feladását jelentené, azt csupán technikai tevékenységre korlátozná. Ugyanakkor a klinikai biokémia alkalmazott klinikai kémia nélkül a klinikummal való kapcsolat megszakadását eredményezné, a klinikai biokémia visszatérne alapszakmájához, a biokémiához. A világ 54 országa az előbb kifejtettek alapján megállapodott, hogy a szakterületet továbbiakban egységesen klinikai kémiának nevezi. A világszervezet neve International Federation of Clinical Chemistry (IFCC).



1. ábra. A klinikai kémia interdiszciplináris kapcsolatai

A klinikai kémia fejlődése

Az önálló klinikai kémia az 1840 utáni években alakult ki Európa-szerte. Érdekessége, hogy nem meglévő diszciplínáról szakadt le, azaz nem „specializációval” keletkezett, hanem a medicina és kémia interdiszciplináris „összeolvadásával” jött létre.

Egy új diszciplína előfeltétele az egyetemi tanszék, mely biztosítja a szakmai utánpótlást, jellemzője az önálló intézet önálló oktatókkal és oktatási programmal, továbbá tan- és kézikönyvek, önálló folyóiratok, tudományos egyesületek. E feltételeknek Würzburgban J. J. Scherer (1814–1869), Bécsben J. F. Heller (1813–1871) felelt meg (Scherer használta 1842-ben először a klinikai kémia kifejezést). Ezek az önálló laboratóriumok azonban alig 10 évig működtek. Az idők során részben nagyobb intézetekbe olvadtak be, de elindítói maradandót alkottak. Érdekes G. O. Rees (1813–1889) londoni orvos nézete: „Miután a kémikus nem orvos, így tudományából alig nyerhetünk valamit, hacsak az orvos nem lesz kémikus”. Az angolok ezért az új szakmát „kémiai patológiának” nevezték, míg a németek „patológiai kémiáról” írnak.

Amikor a klinikai kémia röviddel születését követően hanyatlani kezd, a szerves kémia fellendül. A szerves szintézis lehetősége teljes mértékben leköti a kémikusok érdeklődését és az élettani, klinikai problémákkal már nem foglalkoznak. Az orvosok így arra kényszerültek, hogy maguk kutassák az élettani problémákat — kémiai aspektusból is. Kialakul a fiziológiai kémia, ami a 20. században teljesen levált már a fiziológiáról. A klinikai kémia azonban túlélte a krízist, miután a klinikusok, virchow-i „patofiziológiai koncepció” szellemében, felismerve fontosságát, maguk kezdték művelni. Mindenekelőtt az egyetemi klinikákon kutató, csak kisebb mértékben rutin feladatú laboratóriumokat állítanak fel. 1860–1890 közt az új, jelentős klinikai kémiai eredményeket innen publikálják. Ezek valójában az első „patobiokémiai-klinikai kémiai” munkák. A 20. század fordulójára azonban a klinikusok érdeklődése mintha csökkent volna a klinikai kémiai problémák iránt. A bakteriológia került érdeklődésük előterébe, ettől várnak gyors sikert.

Nálunk a fejlődés e téren is késve követte a nyugat-európai országokat. A klinikai kémia alapjait országunkban Korányi Frigyes (1827–1913) rakta le, de e periódusra esik Pándy Kálmán (1868–1945) munkássága is. Korányi az 1880-ban átadott új, 80 ágyas klinikájának laboratóriumában, van't Hoff (1850–1911) és Oswald (1853–1932) eredményeitől indítatva a fizikai kémia biológiai vonatkozású művelését tűzte ki célul. Az első magyar nyelvű klinikai laboratóriumi könyvet 1913-ban ő állította össze: „Útmutatás a Budapesti Királyi Magyar Tudományegyetem III. sz. Belklinikájának Laboratóriumi Gyakorlataihoz” címmel. És 1938-ban ugyancsak klinikájáról jelent meg a címében is első magyar nyelvű „klinikai kémia”, Erdős József és Spiera Mártha vegyész-mérnökök: „Klinikai kémiai vizsgálatok” könyve.

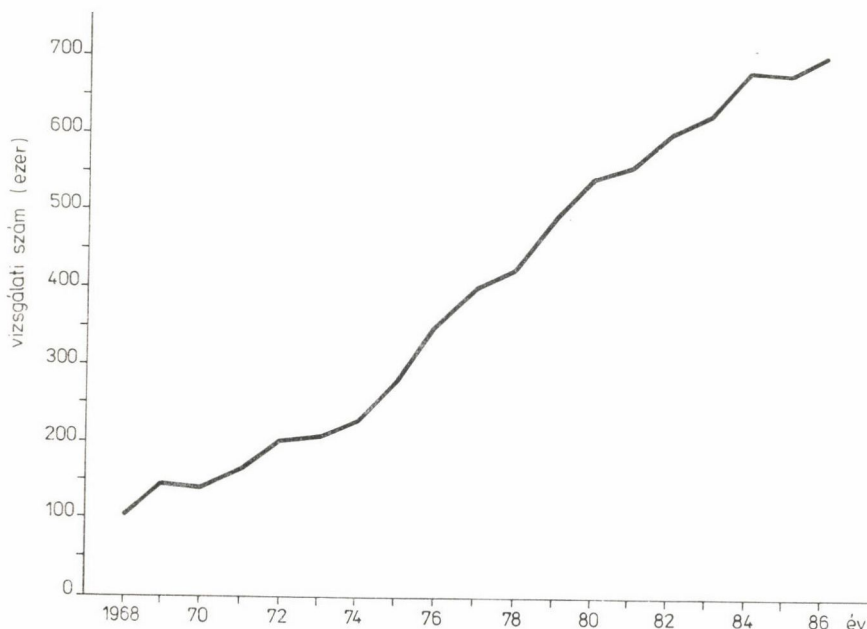
A klinikai kémia további világméretű fejlődése egybeesik a vénapunkció (1910) elterjedésével és a mennyiségi kémiai analitika bevezetésével. A vizelet, majd a vörösszetevők kvantitását a fejlődési periódus első szakaszában gravimetriásan (súlymeghatározáson alapuló módszerek) és titrimetriásan (a vegyhatás közömbösítésén alapuló módszerek) határozták meg. E módszereket azonban „egyéb” komponensek, szennyezések jelentősen zavarták, ugyanakkor érzékenységük alacsony volt, ezért nagy mintatérfogatot igényeltek.

Munka- és időigényességük miatt sorozatvizsgálatra nem voltak alkalmasak. Az áttörést a 19. század végén a kolorimetriás és fotometriás (meghatározott hullámhosszúságú fénysugár kibocsátásán, illetve elnyelésén alapuló) módszerek hozták (haemoglobin 1873 Vierardt, 1878 Gowers; kreatinin 1904 Folin), melyeket még ma is használnak. Nagy jelentősége volt Peters és Van Slyke 1930-ban megjelent kétkötetes „Clinical Chemistry” könyvének, melyben a szerzők ma is korszerű szemlélettel jelölték meg a klinikai kémia feladatát, lehetőségeit, határait; ily módon a modern klinikai kémia alapítóinak tekinthetők.

Az első, ma már klasszikusnak tekinthető fejlődési periódus az 50-es években exponenciálisan felgyorsult. Ebben meghatározó szerepe volt egyrészt a biokémia előretörésének, melynek eredményeit gyorsan átvitték a gyakorlati diagnosztikába, másrészt az analitikai kémia újonnan kifejlesztett elválasztási, mérő és detektálási módszereinek. Végül a műszeripar, mikroelektronika, számítástechnika időben felismert lehetőségei az előbbiekkal együtt, komplex egységként formálták napjaink klinikai kémiai laboratóriumait.

A jelen gondjai és problémái

A Pécsi Orvostudományi Egyetem Központi Klinikai Kémiai Laboratóriumában az alapításától eltelt 19 év alatt az évi vizsgálatok száma nyolcszorosára emelkedett, az ellátott ágyszám ugyanakkor csak megkétszereződött (2. ábra), s tudomásom szerint ugyanez vagy hasonló a helyzet más hazai klinikai kémiai laboratóriumban is. Sajnos nem a vizsgálati spektrum lett



2. ábra. A rutin laboratóriumi vizsgálatok számának növekedése

lényegesen szélesebb. A vizsgálatok számának aránytalan emelkedését a rendkívül nagyszámú szakrendelési és „egyéb” beteg adja. A növekedés csak azért nem nagyobb, mert az elmúlt évek érthetetlen krónikus vegyszerhiánya ennek gátat szabott. Ez egyben bizonyította, hogy milyen nagyszámú, talán nem is indokolt vizsgálatot végzünk (megfigyelésünk szerint a kóros értékek a vizsgálatoknak 10-15 százalékát teszik ki). Az „ingyenes” laboratóriumi ellátásnak, sajnos ez az egyik negatív vonása. Ismeretes, hogy az USA-ban a magas költségek miatt betegcsoportonként (Diagnosis Related Group; DRG) meghatározott összeget állapítottak meg a klinikai kémiai laboratóriumi vizsgálatokra is. A keret túllépése a klinikust terheli. E radikális intézkedés eredménye: átgondolt, célzott, logikusan megalapozott, egyben gazdaságos vizsgálatkérés. Az ellátás színvonala pedig nem csökkent! Az intézkedés tehát nem „antihumánus”. Érthetetlen ezért, miért ne lehetne hasonló, épp ebben a nehéz gazdasági helyzetben nálunk is bevezetni? Az ingyenes, de átgondolt betegellátás válhatná fel a jelenlegit, ami előrelépést jelentene. A megoldás nem csak a drága készülékek, automaták beszerzése, sokkal inkább a gondolkodó, gazdaságos szemléletre való törekvés. Erre viszont nevelni kell, és ez az, ami még mindig nem kap elég figyelmet és támogatást.

A laboratóriumi módszertani spektrum a kívánnál lassabban fejlődött. Részben a korábbi „klasszikus kémiai” módszereket biokémiai elven működő, többnyire enzimatikusan klinikai kémiai eljárások váltották fel (vércukor, karbamid), részben az enzimmeghatározások kerültek rutinszerű bevezetésre. Nem kis számúak az egyre szélesebb spektrumú immunkémiai vizsgálatok, a radio- és enzimimmunoassay-ek, továbbá egyes laboratóriumokban kutatási témákhoz kapcsolódó speciális vizsgálatok (apolipoprotein, húgysav kötőszövet - anyagcsere, nyomelemek meghatározása stb.). Ez a szám legjobb esetben megkétszereződött, ugyanakkor a napi vizsgálatoknak csak 20%-át adja. Változatlanul a klasszikus szűrőmállandók (pl. vércukor, nátrium- és káliumkoncentráció stb.), a vizelet és vérékép analízise adja a kérések zömét. Sajnos hazai laboratóriumaink módszerei ma még mindig csak a diagnózisnak és a beteg monitorizálásának tudnak eleget tenni. Holott a klinikai kémiai analitika ma már olyan fejlettséget ért el, ami a vér vagy vizelet „total” analízisét is lehetővé tenné. Módszertani spektrumunk csak közelíti (30%) a fejlett országokét, ami rányomja bélyegét igencsak szerény diagnosztikánkra, betegellátásunkra. Itt említeném meg, hogy ez időben került sor a statisztikus minőségi ellenőrzés kidolgozására és bevezetésére a klinikai kémiában, ami jelentős mértékben emelte az eredmények objektivitását, megbízhatóságát és a klinikus részéről azok elfogadhatóságát.

A klinikai kémia szervezéséhez tartozik ma a *számítástechnika*. Nemcsak a leletközlésre gondolok, hisz ennek rentabilitását az *on line* szisztéma képezné; ez külföldön megoldott. Nálunk, ki tudná megmondani miért, de a számítástechnikával foglalkozók még mindig élnek privilegizált helyzetükkel, és nem képesek 15 év alatt egy működőképes laboratóriumi rendszert bemutatni. Pedig sok tízmillió forintot fektettek be e főhatósági programba. Viszont előadások százait tartották különböző helyeken, amiből a laikus hallgató azt hihette: ez nem fikció, valóság. Több ilyen központban a főcél sokkal inkább az „egyéb” volt, mint az eredeti feladat üzemképes megvalósítása.

Szervezési kérdés, mint lehetne a jelenlegi vizsgálati dömpinget csökkenteni. A tüneti kezelések gyarapodása (pl. veseelégtelenségben szenvedő betegek kezelése) csak emelni fogja a vizsgálati számot, hisz a betegek kezelési ideje

A klinikai kémia jövője a hazai gondok tükrében

Nálunk fejlettebb országokban, függetlenül földrajzi fekvésüktől, a klinikai kémia az orvostudomány elfogadott diszciplínája. Minden feltétellel rendelkeznek, ami egy szakma önállóságához szükséges. Nálunk ma a „laboratórium” alatt a laikus, de az egészségügyiek zöme is a „kíségítő szakmát”, az „egyéb szervezeti egységet” érti, ahol a „gyógyító” orvos az önkiszolgáló üzletek mintájára tetszése szerint válogathat a vizsgálatok közt — ellenszolgáltatás nélkül. Etikuskollégáink nemegyszer elfelejtik, hogy egyrészt a magas szintű gyógyítás ma már nem egyéni, hanem komplex egészségügyi tevékenység, másrészt, hogy valamennyien a beteget (és nem egymást!) szolgáljuk! A nagy múltú budapesti orvosegyetem tantervében a medikusképzésben klinikai kémia nem is szerepel. Ugyan honnan ismerné a jövő fiatal orvosa a klinikai kémiát, egyáltalán milyen elképzelése lehet a tárgyról? A magyar egészségügy számára még mindig nem egyértelmű, hogy a diagnosztikus szakmák szintje (radiológia, patológia, izotóp, klinikai kémia) meghatározza egy ország egészségügyi ellátásának nemcsak színvonalát, de rentabilitását is. E diszciplínák napjaink orvostudományának leggyorsabban fejlődő szakmái — külföldön. Úgy tűnik, nálunk a klinikai kémiát nem kívánják kifejleszteni.

Személyi gondok, káderfejlesztés

Aggodalommal tölt el, ha arra gondolok, hogy a hazai klinikai laboratóriumi vezetők jelentős része 5–8 éven belül nyugdíjba megy. Nem tudom, ki fog helyükre kerülni, de eddig a fiatal középgárdából kevesen csillogtatták képességeiket. Élen jár a szakma üres állások tekintetében. Ennek nálunk több oka van, de nem titkolom, nem utolsósorban anyagi. Külföldön a klinikai kémikus anyagilag sincs hátrányos helyzetben, munkáját elismerik, megbecsülik és igen jól honorálják. Nálunk, magunkról a „szegény, megtúrt rokon” jut eszembe, aki még sok helyütt ma is a „hátsó szobában él”, az alagsorban dolgozik. A szakma nem vonzó a fiatal orvosok számára. Nem becsülik munkáját, erőfeszítését, hogy az valamelyest is megfeleljen a mai mostoha gazdasági körülmények közt az elvárásnak, nem tud igényeinek megfelelően megélni, családot alapítani. Csak néhány, valamilyen értelemben „megszállott” választja a klinikai kémiát hivatásnak. Az előttünk álló feladatokat azonban nagyrészt kényszerpályás orvosokkal nem lehet megvalósítani. Ezért kell, külföldi példához hasonlóan, gyógyszerészekkel, kémikusokkal, biológusokkal feltölteni a szakmát. Előfeltétele képzésük megvalósítása. Ennek során mindkét szakterület specialitását megismeri, betekintést kap így a „klinikai” részbe is. Ezt követően vizsgázhat. A szakmai kollégium képzési javaslata legalább három éve vár döntésre a minisztériumi íróasztalokon; lassan ezek a lelkes kollégák is elmennek, újak meg nem jönnek. A hivatalnak nem sürgős; nem méri fel, hogy lassúságával megfojt egy, a megoldás irányába mutató szakmai elképzelést, következésképpen egy szakmát. Talán ez az oka, hogy fejlett nyugati országokban a szakképesítés nem a minisztériumok, nem országos intézetek, nem a szakszervezet, hanem a szakemberek, vagyis a Társaságok kezében van. Teljes egészében! Talán ezt is át kellene venni és ezzel rengeteg adminisztratív munkaerő szabadulhatna fel.

A klinikai kémia mint analitikus szakma várja tehát a vegyészeket, a kémiai érdeklődésűeket éppúgy, mint — elsősorban az egyetemi munkahelyeken — a fizikusokat, matematikusokat. Eredeti, eredményes kutatást csak velük együttműködve remélhetünk. Vonatkozik a szakképzés az orvostudományokra is; a hangsúly itt értelemszerűen a kémiai, analitikai részen van. Csak ilyen módon kerülhetjük el, hogy a jövőben is csak a mérés-technikai, az analitika legyen elsődleges feladatunk, szemben a klinikai és kutatási problémákkal. Így válhat a korábban csak analitikus, szolgáltató klinikai kémikus (a németek Messknecht-nek nevezték) a klinikusok egyenrangú és felelős partnerévé, aki a vizsgálatok javallata mellett preanalitikai kérdésekben éppoly jártas, mint a posztanalitikai leletek értelmezésében.

Sok vita van még arról — nálunk is —, kiből lehet jó klinikai kémikus; kémikus, biokémikus, biológus, gyógyszerész vagy orvos diplomásból? Szerintem az alapképzés nem lehet döntő. A legfontosabb az, hogy elsősorban legyen jó kutató egyéniség, akit az orvosi-természettudományos kérdések egy életen át izgalomban tartanak.

Módszertani fejlesztés

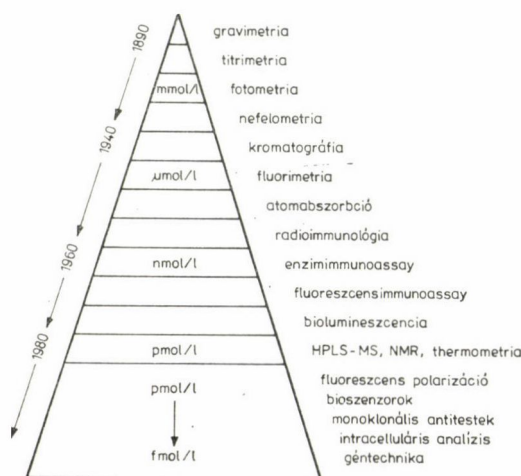
A betegellátás rutin vizsgálati feladatát ma a különböző folyadékfázisban működő, számítógéppel kapcsolt, vezérelt automata elemzők elvégzik. A módszertani kihívást a klinikai kémiában a szilárdfázisú hordozókon végzett analitika, a „szárazkémia” jelenti. Elve: a reagenseket ismert hordozókra (filmre) szárítják, fixálják. A folyékony fázisban felvitt minta hatására indul be az „analitikai fázis”, játszódik le a reakció, amit reflektometriásan mérnek. A rendszer mellett és ellene több érv szól. A Kodak gyár Ektachem DT—60-as rendszerét az USA laboratóriumokban széles körben bevezették. Az összehasonlító mérések szerint nincs eltérés a hagyományos, a folyadékfázisban mért értékektől. E készülékkel ma még csak 20 vizsgálat (szubsztrát, enzim, elektrolit) végezhető, de továbbiak rövidesen várhatók. A készülék helyigénye kicsi, kezelése egyszerű, kisebb változata osztályon is felállítható. Ezzel a klinikai kémiai laboratórium mai fő tevékenysége, a rutin kémiai vizsgálatok visszakerülnek az osztályra; visszaáll a századfordulói helyzet, csak magasabb szinten. Persze e készülékek kapacitása is véges. Ezért az „amennyit lehet” szemléletet mielőbb fel kell váltani az „amennyi szükséges”.

A klinikai kémikusra azonban ezek után is szükség lesz, de feladata más és magas szintű lesz. A már említett speciális vizsgálatok széles skálája vár bevezetésre. Közülük hazai vonatkozásban mielőbb megvalósítandó minden szinten a korszerű enzymanalitika, a gyógyszer-szint meghatározás, nyomelem-analízis, az elektroanalitikai módszerek széles skálája, az aminosav-elemzés, a rutin immunkémia és endokrinológia mellett a különböző elválasztástechnikai eljárások, melyek előfeltételét képezik egy-egy klinikai probléma analitikai feldolgozásának (különböző kromatográfiák, elektroforézisek). Mindez módszertan. Ez ma előfeltétele a témára irányuló specialitások kifejlesztésének. (Gondolok itt, például a különböző anyagszere vagy májbetegségek komplex, magas szintű diagnosztikus laboratóriumi stratégiájának a kidolgozására.) Jó példa erre a haemoglobinopathiák esetében az Országos Haematológiai Intézet komplex programja. De kitűnő lehetőség volna a veleszületett anyagszere-betegségek diagnózisát korszerű szintre fejleszteni, a méhen belüli sejtek

tenyészetének bio-, enzimkémiai és genetikai analíziseredménye körjelző lehet. E célkitűzések biztos rangot és elismerést adnának a szakmánknak, itthon is, elsősorban a felhasználó klinikusok részéről. Magától azonban ilyen feladatra alkalmas gárda nem nevelődhet ki. Ezért elsősorban az egyetemi klinikai kémiai laboratóriumokban kellene olyan fiatal diplomás gárdát biztosítani, amely legalább félidőben kutatással, kisebb mértékben rutinnal és oktatással is foglalkozik. Manapság a TMB tudományos ösztöndíjasai vannak reménykeltő helyzetben, akik ha ilyen alkotó műhelybe kerülnek, tíz év múlva színvonalas, nemzetközi szinten is tapasztalt vezető klinikai kémikusok lehetnek. A szakma színvonalas fejlesztésének alapja, előfeltétele tehát a fiatal kutatógárda, melyet egészségügyi főhatóságunknak soron kívüli gyakornoki állásokkal kellene támogatnia.

Tartalmi megújulás

Közel 200 év múlt el, míg az orvosi diagnosztikában akkor uralkodó „látni”, „hallani”, „érezni”, ma celluláris, molekuláris, atomi szinten új tartalmat kapott, magasabb nívón, de mélyebb szférában erősíti az orvos klasszikus észleleteit. Többen nehezményezik is, hogy az utóbbi időben a klinikai kutatás a betegtől a biológiai molekulák felé tolódott el, a klinikai kutatást természet-tudományos alapkutatás váltja fel. Sok igazság van e „szemrehányásban”, gyakorlati szempontból a túlzottan molekuláris irányzatok jogossága valóban vitatható. Úgy gondolom a klinikai kémikus feloldhatná ezt az ellentétet, ha a klinikussal együtt, a klinikumból vett problémákat klinikai kémiai-bio-kémiai kutatással kísérelné megoldani. A problémák klinikai természetéből adódik, hogy a művelt és magasan képzett klinikai kémikus valóban a legalkalmasabb személy erre, amit a szakma kialakulása is mutat. Persze ami 1940-ben kutatásnak számított (3. ábra), az ma rutin. Lényeges az ábrán a nagyságrendi változás; a mérés érzékenysége 1-től 10^{-12} —, sőt 10^{-15} Mol/l. A piramis alján a most kibontakozó kutatási-fejlesztési irányokat tüntettem



3. ábra. A klinikai kémiai módszerek fejlődése és elterjedése

fel, mely egyrészt az analitikus kémikus és klinikai kémikus együttműködését kívánja meg, másrészt egy új „típusú” klinikai kémikust és klinikust igényel.

A témák szemszögéből közelítve a ma nyitott problémákat, számos kutatóhely foglalkozik az autoimmun, endokrin és idegrendszeri betegségek, a reuma, transzplantáció, táplálkozás, meddőség, idősor, lipoprotein anyagcsere, onkogének, daganatdiagnosztika, szerzett immunhiányos állapot (AIDS), pajzsmirigybetegek klinikai kémiai megközelítésével, ma még közel sem megoldott pato-biokémiájával, diagnózisának kimunkálásával.

Az új módszertani irányok ki- és továbbfejlesztése, adaptálása biológiai problémák megoldására, a kezdeti eredmények alapján biztatóan indul. A tömegspektrométereket HPLC-vel (magas nyomású folyadék kromatográfia) kombinálva (HPLC-MS), különböző fizikai jellemzőjű komplex szerves termékek: hormonok, peptidek, sőt fehérjék elemzésénél válnak be, míg a GC-MS (gázkromatográfia + tömegspektrometria) ma inkább endogén kis-molekulák, gyógyszerek elemzésének ígéretes útja.

A mag mágneses rezonancia mérésén alapuló ún. NMR technika nem olyan érzékeny, mint a kromatográfiás eljárások. Előnye egyrészt, hogy minta előkészítés nélkül kaphatunk testnedvek metabolitjairól „ujjlenyomatot”, másrészt a különböző kémiai szerkezetű vegyületek azonosításához nem kell előszelektálni az eszközös feltételeket. Ez egy ismeretlen anyagcserebetegség esetében hihetetlen előny. Az ^1H -NMR-rel ma külföldön rutinszerűen mérnek endogén metabolitokat, drogokat vizeletben, plazmában, epében, ondóban. A vörösvértestekben ^{31}P -NMR-rel az ATP (adenosintrifoszfát, amely a kémiai úton felszabaduló energiát makroerg foszfát kötéseiben tartalmazza) és 2–3 DPG-re (diphospho-glicerat) írtak le adatokat. Reménykeltő a plazma lipoproteinek T_2 relaxációs idejére leírt jel, ami korai jelzője lehet rosszindulatú folyamatoknak, daganatos megbetegedéseknek.

Nem terjedt el a termometria, amivel kémiai reakciók entalpiáját mérhetjük. Termoszenzorokkal enzimkatalizált reakciók követhetők, ellenőrizhetők (pl. hexokináz), de rögzített (immobilizált) enzimek termometriával kapcsolva alkalmasak lehetnek különböző szubsztrátok mérésére, és próbáltak már immunológiai reakciókat is így követni.

A fluoreszcens polarizációs módszerrel felvilágosítást kaphatunk a molekulák mozgásszabadságáról, rotációs - forgó jellegű - mozgásáról. A biológiai makromolekulák, membránok fluorofor kötését emelkedett polarizációs érték kíséri. Az antigén-antitest reakciót kísérő molekula méretváltozást, jelölést követően, fluoreszcens polarizációval detektálhatjuk. Ez képezi alapját a ma elterjedt, elsősorban kismolekulák, drogok meghatározására kidolgozott módszereknek. De szelektív jelöléssel lipidstruktúrák polarizációja is mérhető. A magzatvíz lipid membránok polarizációs értékéből a magzati tüdő érettségére, méhen belüli károsodásra következtethetünk. A vizsgálatok egy része a rosszindulatú vérképzőszervi daganatok lipidmembránjának mikroviszkozitás változásáról számol be, ami fluoreszcens polarizációs módszerrel követhető. A módszernek továbbfejlesztése az áramlásos citometria és fluoreszcencia, újabban a fluoreszcens polarizáció kombinációja, a biológiai membránkutatás hazánkban is művelt iránya, melynek diagnosztikus lehetőségei is reménykeltők.

A bioszenzorok és biochipek a kémiai információt elektromos jellé alakítják, segítségükkel alapvető klinikai kémiai adatokat rögzíthetünk ma már in vivo

is. Az enzimszenzoroknak számos típusuk van (enzim-elektrod, termisztor-tranzisztor-fotodiódák-szál-optika), melyekkel cukor, tejsav, karbamid mérhető. Az immunszenzorok lehetnek jelöltek és jelöletlenek. A jelöletlennél a piezo-kristály specifikus frekvenciája változik az antigén vagy antitest kötésére. A jelölés lehet kemilumineszcens, fluoreszcens vagy elektrokémiai. Az elektronika rohamos fejlődése a miniaturizálást jelentősen felgyorsíthatja és idő kérdése, a további vérorosztetevők mérésére alkalmas szenzorok kifejlesztése. Ez a klinikai kémikus és mikroelektronikus szoros együttműködésének függvénye.

A monoklonális antitestek széles spektrumú előállítására a hibridoma sejt-vonallal megoldottnak tűnik. Az immunkémikus azonban egyre nagyobb specificitást vár el a savóktól, ami nemcsak az izolálást érinti, hanem a megelőző lépéseket és a gondos specifikációt is. Kétségtelen, hogy a finom, speciális diagnosztika egyik legperspektivikusabb útja ma az immunkémiai. Alig izolálnak egy szérum vagy szöveti fehérjét, másnap már hirdetik az immunsavót, esetleg a kittet (pl. citoszeletáris, fibrilláris, tubuláris fehérjék). Ugyanakkor a monoklonális fehérjékkel immunhiányos állapotokban ma már célzott, individuális terápia vezethető be. A lehetőségek mind kutatási, mind klinikai vonalon alig felmérhetők.

A fehérjeanalitika terén a nagyfelbontású kétdimenziós akrilamid elektroforézis, majd ennek továbbfejlesztett változatai (gradiens, izoelektromos fókuszálás) a szérumban és vizeletben százon felüli eddig „ismeretlen” fehérjét tárt fel. Ebben nem kis szerepe volt az érzékenyített detektálásnak is. A helyzet ma ugyanis az, hogy van egy impresszionáló kvalitatív fehérje képünk, melyen a foltok jelentős részéről a molekulatömegükön kívül alig tudunk valamit, mennyiségi kiértékelésük sem megoldott, legalábbis nem nálunk. Igen sok információt rejtő módszer, mely még sok új felismerést hozhat. Ma úgy tűnik, ezen módszerekkel közelíthetjük meg legjobban a testnedvek/vizelet szérum „total” fehérje analízisét.

A véralvadást nem számítják szorosan a klinikai kémiához. Ma azonban egyre több szó esik e fórumon erről is, amit a molekuláris történések részbeni felderítése magyaráz. A protein C és protein S felismerése magyarázza ezen örökletes hiányállapotok klinikai következményeit, ugyanakkor több nyitott kérdés tisztázandó itt is kémiai és celluláris módszerrel. Biztos, hogy a kérdés kiváló hazai képviselőinek „beépülése” a hagyományos klinikai kémiai profilba, annak emelt szintű művelése csak gazdagíthatja szakmánkat.

Végül két irányt említenék. Közülük elsőként az intracelluláris klinikai kémiának keresztelt rész-diszciplínát, amely valóban a jövő útja, míg a jelenleg már meglevő, de a klinikai kémiai diagnosztikába mielőbb bevezetésre váró technika a rekombináns DNS próba, szonda. Számomra mindig kérdéses volt, ugyan mint lehet a 10^{14} sejtből felépített 70 kg-os ember három liter vérplazmájának klinikai kémiai eredményéből finom korai információt kapni, a kórosat felismerni! Az anyagcsere a sejtben játszódik le, a plazma csak transzportálja az anyagcsere komponenseket. A három liter plazma az egyes szervek eltérő anyagcseréjének így igencsak közelítő, szummációs tükrét adja. Ilyen gondolatok vezettek az intracelluláris klinikai kémiához. Itt a vérplazmával szemben sejt szintű a kémiai analízis, ami úgy gondolom a kóros megismerésének új útja lehet. Ehhez az érzékeny analitikai eljárások ma már nagyrészt adottak, lehetőség van metabolitokat a piko-, femtomol nagyságrendben mérni. Ezért reménykeltő, így részletesebb adatokat kaphatunk

a makromolekuláris fehérjék, a bioanorganikus molekulák intracelluláris viszonyairól.

A rekombináns DNS technika nagy lépéssel vitte előre az öröklődő betegségek diagnózisát. Ma klónozott génekkel és oligonukleotid mintákkal közvetlenül felismerhetjük és analizálhatjuk az örökölt génhibákat, azok helyét a kromoszómán meghatározhatjuk. Ezen elegáns módszer fentiekén túl lehetővé teszi hematológiai (pl. nyirokcsomódaganatok), fertőző betegségek molekuláris szintű felismerését. Az eljárás ma úgy tűnik a celluláris szintű kórisme egyik jövőbeni útja, melyben a kémiai, klinikai kémiai módszerek sorozatának is fontos szerep jut. A klónozott gének így nemcsak a betegségek molekuláris mechanizmusára adnak felvilágosítást, de diagnosztikai és prognosztikai céllal „reagensként” is használni fogjuk.

*

Bemutatásom nem lehetett teljes, biztosan nem is objektív. Elfogultságomra legyen mentség, hittel írtam, ami értékskálámon csak bocsánatos bűn. A címben felvetett kérdésre, valóság-e vagy fikció a klinikai kémia, az elmondottak alapján habozás nélkül pozitív a válaszom. Másként is feltehettem volna a kérdést: szükség van-e napjainkban klinikai kémiára? Mi történne, ha nem a fejlesztés, hanem a stagnálás, majd a lassú spontán visszafejlődés következne be?

Quo vadis clinica chimica hungarica? Jelenleg az egyhelyben járást gyakoroljuk; ez is mozgás, csak nem haladás. Lemaradásunk ma mintegy 20 év. E távolság a világ élvonalától évről évre máris kézzelfoghatóan nő. Nem kell sok idő és elérjük a 20. század fordulójának, Korányi Sándor klinikai laboratóriumának színvonalát — a 21. századi helyett. Ma még nem róható fel a döntéshozók egy részének, hogy nem látják a klinikai kémia mint önálló diszciplína bevezetésének szükségességét, időszerűségét. Betegellátási rendszerünkben szerepe, sajnos nem központi. Épp ezért hívom fel e helyen is a figyelmet, az ígérgetések helyett a kifejtettek mielőbbi, tényleges megvalósítására, nehogy a hazai genetikára emlékeztető helyzet alakuljon ki, már most, a kilencvenes évekre, a klinikai kémiában.

Mindez úgy tűnhet, csak a klinikai kémia halálát jelentené. De ha felidézzük az 1. ábrát, úgy nyilvánvaló: a klinikum, a gyógyítás színvonala is jóval a jelenlegi alá fog esni. Meddig mehet ez? Lehet, mindez túlzó, de úgy vélem, nem árt néha a szélső helyzet tükrében, sarkítva vizsgálni a tényeket, a jövőt. Helyes volna, ha az egészségügy mielőbb feladná mennyiségi szemléletét és a minőségre váltana át, ami nemcsak anyagi kérdés! Úgy gondolom ez is biztosíték volna, hogy sok más mellett a klinikai kémia hazánkban is hivatalosan deklarált, önálló szakmaként működjön, ne fikció, realitás legyen.

Jándy Géza

EGY MÉRNÖK —

TÁRSADALMI-GAZDASÁGI SZEMLÉLETÜNK SZÜKSÉGSZERŰ MEGÚJULÁSÁRÓL

Gazdasági helyzetünk megítélésében, a 80-as években egyre nyomatékosabban jelentkező gondjaink feltárásában a korábbi ellentmondások tűnőben vannak. Tudjuk, hogy például a nemzeti jövedelem stagnálásával, vagy a külkereskedelmi mérleg passzívumával szemben gyenge vigasz az, hogy a munka termelékenységéé még mindig évről évre növekszik. Egyre inkább egyet kell értenünk abban, hogy népgazdaságunk viszonylagos teljesítményromlásának okai között társadalmi-gazdasági szemléletünk elavult berögzöttségei is tetten érhetők.

Lenin figyelmeztetett arra, hogy a kapitalizmust azzal lehet véglegesen legyőzni, ha „a szocializmus a munkának új, sokkal magasabbfokú termelékenységét hozza létre”. A *munkatermelékenység* szakadatlan emelkedése a szocializmusnak gazdasági törvénye lett. A szocialista országok statisztikai hivatalai azután — de erről nem Lenin tehetett — évről évre ki is mutatták a termelékenység növekedését. Nálunk a termelékenység emelkedése még a sikeresnek igazán nem mondható múlt évben is megközelítette a két százalékot. Azonban statisztikai kimutatásainkban a termelékenység az eleven munka termelékenységét jelenti. Bár a statisztika kimutatja az úgynevezett „eszköz-hatékonyság” alakulását — a polgári közgazdaságtan „tőke-termelékenységét” — is, de a nyilvános publikációk ezt többnyire nem, vagy nem a súlyának megfelelően említik.

A folyó termelés hatásfoka

Ismer a közgazdaságtan egy másik eredményességi mutatót is, ez a *folyó termelés hatásfoka*, amely a létrehozott új érték és a teljes termelési érték hányadosa, vagyis a termelési ráfordítás egységére jutó új érték. Ebben a megfogalmazásban tehát eredményen nem a létrehozott termékvolument, hanem az abban hordozott új értéket értjük.

Bródy András (A termelés intenzifikálásának problémái. Közgazdasági Szemle, 1986. 11. sz.) éppen arra az ellentmondásra hívja fel a figyelmet, hogy miközben a munka termelékenysége állandóan és folyamatosan növekszik, termelésünk hatásfoka az 1930-as évek óta folyamatosan romlott, az 50% körüli hányadról 33% alá esett. Vagyis a végső kibocsátáshoz viszonyítva 17%-kal kevesebb jut munkajövedelemre, fejlesztésre és egyéb költségvetési kiadásokra. Igaz, felismerhető ez a tendencia a nálunk jóval fejlettebb országokban is, de ott a hatásfok csökkenésénél jóval nagyobb arányú a termelési volumen növekedése. Kimutatja Bródy, hogy nálunk a teljes termelés ma már alig növekszik, a tőkeigényesség növekedése elnyeli a beruházások egy részét, ezért aztán a fogyasztás aránya is csökken. Az úgynevezett nem anyagi ágak, a nem termelő szolgáltatások területén a helyzet sokkal rosszabb, mivel azokat eleve nem tekintjük jövedelemtermelőkné. Ő is arra a következtetésre jut, amit már sokan elmondtak: „az objektív alapjától elszakadt árrendszer törvényszerűen vezet a rossz gazdálkodáshoz, a nemzeti vagyon elpocsékolásához.” Részben a torz árrendszerrel is indokolható az elvonások és támogatások kialakult rendszere, amely azonban hosszabb távon csak az elszegényedés elosztását jelentheti.

Köztudott, hogy önellátásra a magyar gazdaság a jelenleginél jóval alacsonyabb életszínvonalon sem képes. Bő tapasztalataink is vannak az önellátásra, elzárkózásra való törekvésekből. Ezért csak egyetérthetünk azzal, ahogy a Világgazdasági kasszótár (Kossuth Könyvkiadó, 1984) az *autarkia* következményeit részletezi: „gazdasági és politikai elszigetelődés; a nemzetközi gazdasági versenyből való kimaradás, ami elkényelmesíti a gazdaságot; a gazdagástalan termelés polgárjogot nyer, ésszerűtlen gazdasági döntések születnek; szűkül a belföldi árukínálat; erősödik a gazdaságpolitikában a voluntarizmus”. Mi közismerten rá vagyunk utalva külföldi nyersanyagokra, energiára, korszerű termelőeszközökre és fogyasztási cikkekre, technológiára és „know how”-ra. Nyilvánvalóan különösen fájdalmas, ha kényszerűségből, még inkább, ha saját hibánkból úgy adunk el hazai teljesítményt külföldi piacon, hogy abban csupán az anyag- és munkaráfordítások térülnek meg, de néha még azok is magasabbak, mint amit a világpiac hajlandó nekünk elismerni. Hiszen így potenciálisan jobban hasznosítható teljesítmény (és abban a szükségesnél 15–20%-kal nagyobb mértékben felhasznált anyag és energia) hagyja el veszteséggel az országot. Ennek következtében azután a nélkülözhetetlen importért is aránytalanul nagy társadalmi áldozatot kell vállalnunk.

A csökkenő és növekvő termelékenység törvénye

Adott üzemi keretek között a termelési tényezők hozama a ráfordított termelési költségek növelésével — az üzem terjedelmétől, technológiájától, az ország és a világgazdaság helyzetétől is függően — nem arányosan növekszik. Már a XVIII. század fiziokratái megfigyelték, hogy ha a változó ráfordításokat, pl. a munkaerőt változatlan földterületen megnövelik, akkor ezeknek az erőforrásoknak egy bizonyos aránya felett a mezőgazdaság hozama a termelési költségek növelésével már csak csökkenő arányban fog növekedni, majd a tőke termelékenysége, a piaci kamatláb csökkenni kezd. Ezt nevezték

azután a *csökkenő hozadék* vagy a *csökkenő termelékenység* törvényének. A XIX. század elején felismerték, hogy a termelékenység az üzemben belül a különböző és szükséges termelési tényezők (természeti erőforrások, termelési alapok és eszközök, valamint az emberi erőforrások) csoportosításától, arányosításától függ. Egy bizonyos csoportosítás mellett az üzem eléri a legnagyobb termelékenységet, amikor is a termelési tényezők egymáshoz való viszonya a legmegfelelőbb. Ha egy termelési ágban a termelési tényezők csoportosítása eltér az optimumtól, akkor a termelékenység csökkenni fog. Az optimális helyzet megteremtése, megőrzése a vállalat, a gyár, az üzem tervezésének, szervezésének, irányításának feladata, de természetesen nagy mértékben függ a gazdasági környezet hatásaitól, befolyásától.

Később — a technikai fejlődés eredményeként — megfigyelhető volt egy másik jelenség is: a termelési eljárás tökéletesítésével a termék-volumen és a hozam jelentősen növelhető, egyidejűleg az egységköltségek erősen csökkennek, és így az áru sokkal olcsóbban értékesíthető a piacon. Ezt nevezték a *növekvő termelékenység* törvényének, amely kiegészült a „*méretek gazdaságossága*” (economies of scale) elvvel, utat nyitva ezzel is a nagyüzemek és a monopóliumok térhódításának. A nagyipar egyes ágaiban ez tagadhatatlanul nagy fejlődést jelentett. Azonban már e század elején rámutattak arra, hogy az üzemi kapacitás növelésének hátrányai is vannak, ugyanis a vállalat áttekinthetőségét túlzott terjedelme megnehezíti és a konjunkturális változásokkal szemben nagyon érzékennyé teszi. Hiszen ha kénytelen termelését csökkenteni, fajlagos költségei rohamos növekedésbe kezdenek. Az üzemnagyság növelésének útjában akadályt jelent a fokozódó tőkeigényesség, a lekötött eszközállomány növekvő hányada, valamint a termékvolumen növekedésével általában egyre távolabbi piacokat kell felkeresni, ami különösen az olcsó tömegárúk esetében — a szállítási költségeket aránytalanul megnövelheti.

Marx már 140 évvel ezelőtt felismerte, hogy a *termelési viszonyok*, vagyis a termelés folyamán az emberek között kialakult társadalmi viszonyok (tulajdonviszonyok, hatalmi és jövedelemelosztási viszonyok) fejlettsége a *termelőerők* fejlettségétől függ. E kettő ellentmondásos egysége alakítja a *termelési módot*. A társadalom fejlődése tehát a termelési (társadalmi) viszonyok és a termelőerők összhangján, kölcsönhatásán, dinamikus egyensúlyán alapszik. E kölcsönhatásban azonban — valós versenypiaci értékítéletek nélkül — az automatizmusok gyengén működnek, igen nagy késleltetések lehetségesek. A marxista politikai gazdaságtanból is tudhatjuk, hogy a társadalom termelőerői csak addig fejlődhetnek többé-kevésbé akadálytalanul, amíg a termelési mód összetevői dinamikus egyensúlyban vannak.

A termelőerők fejlődését a társadalmi viszonyok bátoríthatják, de nagyon le is fékezhetik. A politikai irányítástól (az ország külpolitikai és világgazdasági helyzetétől is) függő társadalmi viszonyok sem mindig ellentmondásmentesek, de ennél jóval egyértelműbben ismerhetők fel a termelőerők tárgyi és személyi tényezői között létrejövő konfliktusok. Előbbiek a termelési eszközök, utóbbi az ember, a maga tudásával, szakismeretével, nemzedékek során felhalmozódott termelési tapasztalataival. Ennek fejlődése azonban minden bizonnyal közvetlenebbül függ az adott társadalmi viszonyoktól, mint a termelési eszközök fejlődésétől, ami messze túlnyúlik egy kis ország határain. Az így kialakuló konfliktusokból is következnek az emberi tényezővel kapcsolatos mai gondjaink. Igen részletesen foglalkozott ezzel Pál Lénárd (A műszaki haladás emberi tényezői. Pártélet, 1985/11; A tudományos műszaki

haladás időszerű kérdései. Kossuth Könyvkiadó, 1985), de másokra is hivatkozhatnánk.

A rendelkezésre álló erőforrások hozamképessége, mivel független az elérhető árak és a termelési költségek különbségétől, csak egy zárt népgazdaság eredményességi mutatója lehet. *Nyitott gazdaságban* olyan mutatóra van szükség, amely a kereskedelmi forgalom eredményét is figyelembe veszi.

Eredményességi mutatók

A mi nyitott népgazdaságunkban a nemzeti jövedelem jelentős hányada realizálódik a külkereskedelmi forgalom révén. Akkor pedig a népgazdaság eredményessége közvetlenül csak a „realizált nemzeti jövedelemmel” mérhető, nem pedig az ún. „megtermelt nemzeti jövedelemmel”, és semmiképpen sem csupán az eleven munka termelékenységével. Természetesen termelő szervezetek, ill. rendszerek munkaszervezési színvonalának összehasonlításában ez utóbbi mutatónak is van szerepe.

A jövedelem, pontosabban a *bruttójövedelem* az árbevétel és a költségráfordítás különbsége. Az azonban, hogy mit számolnak el költségként és mit tekintenek tulajdonosi, menedzseri, vállalkozói jövedelemnek és e jövedelmek rendeltetésének, már nem ennyire egyértelmű. A polgári közgazdászok a jövedelmen belül különválasztják a felhasznált *tőke hozamát* attól a sajátos többletjövedelemtől, amely a piacra történő termelés következményeként — amiben természetesen az is benne van, hogy *mit* visz piacra — a fogyasztási és a termelési javak piacainak *árkülönbségeiből* származik. Ez utóbbit szokták *vállalkozói nyereségnek* nevezni. Például Heller Farkas szerint (Elméleti közgazdaságtan, Mérnöki Továbbképző Intézet, 1945.) önellátó gazdaságban jövedelemről szigorúan nem is beszélhetünk, mert azon „a gazdaságba kívülről befolyó ellátási eszközöket” érti.

Változatlan árak mellett növelhető a jövedelem a fajlagos anyag-, energia- és munkaidőmegtakarítással járó költségcsökkenéssel és ilyen alapon a termelés mennyiségi növelésével, vagyis a termelés *hogyan*-jával, tervezésével, szervezésével és irányításával is.

Ha a vállalat a termelési (szolgáltatási, sőt ugyancsak a fogyasztási) piacon kiváltságos (monopol-) helyzetben van, akkor — különösen rugalmatlan (merev) kereslet esetében — jelentős többletjövedelemhez juthat. A „költség + fix nyereség” típusú monopolár túlzott növekedését — a piac helyett — csak a hatósági árszabályozás és a hatásos fogyasztói védelem akadályozhatja meg.

A jövedelemnek mindenképpen lényeges összetevője a lekötött tőke elvesztett hozama, a tőkejavak használatának, pénzünk lekötésének ellenértéke, piaci ára. Ezt — mint Samuelson is — a termelési tényezők tulajdonosai „szerződéses” jövedelmének, („kvázi-”) költségként elszámolható járuléknak tekintik, és nem más, mint a kompetitív piacon kialakult és kockázatmentes „piaci kamatláb”.

E körül a tiszta, kockázatmentes kamatláb körül „a különböző fokú kockázattal járó vállalkozások kamatlábainak” nagy a szóródása, és ez az egész spektrum a tiszta kamatláb változásával együtt emelkedik vagy süllyed.

A tiszta kamatlábat egy ideális tőkepiacon a kereslet és a kínálat, vagy más megfogalmazásban a fogyasztási *türelmetlenség* és a magasabb tőke-

hozadékot (nettó termelékenységet) ígérő *beruházási alkalmak* közötti kölcsönhatás alakítja ki. Így pl. a tudomány és a műszaki fejlődés által teremtett új, és az általános termelési hatékonyság kialakult egyensúlyi szintjéhez képest hatékonyabbnak ígérkező *tőkeberuházási lehetőségek* a piaci kamatlábat felhajtják, míg a *megtakarítási hajlandóság* növekedése lefelé nyomja.

A vállalkozás eredménytelen akkor, ha a befektetett tőke kamatját sem hozza meg, hiszen akkor ugyanez a tőke kikölcsönözve többet eredményezett volna. Ezért *nettó jövedelemről* csak akkor lehet beszélni, ha a tiszta (tehát a tőketörlesztésre és felújításra félretett összegek levonása utáni) eredmény nagyobb, mint a tőke kamata. A tőke — a termelésben lekötött társadalmi vagyon — hozamát a tulajdonos, így a szocialista állam is, vagyonának a jövő számára történő gyarapítására, erkölcsileg elkopott gépparkjának megújítására, termékszerkezetének, gyártmányainak, termelési tényezőinek és infrastruktúrájának szükséges és hasznos ígérő fejlesztésére, korszerűsítésére kell fordítsa.

A szocialista tervgazdaságban is fontos követelmény a vállalatok, szövetkezetek jövedelemtermelése, vagyonának (álló- és forgóalapjainak) megőrzése, fenntartása, sőt termelőeszközei korszerűsítéséhez, az előretételekintő technológiai változásokhoz szükséges gyarapítása, dolgozói életszínvonalának növelése. Döntő mértékben ettől függ a szocialista állam gazdagsága is, hiszen az állami költségvetés legfőbb forrása a vállalati jövedelemből való részesedés.

Egy termelő vagy szolgáltató vállalat számára — ha *központi támogatására nem számíthat* — a hatékonyság követelménye teljesen egyértelmű. Hiszen a vállalatnak, ha el akarja kerülni, hogy fizetéseképtelenné váljék, eredményesnek, konkrétabban a teljes tevékenységét tekintve és hosszabb távon feltétlenül nyereségesnek kell lennie. Vagyis a jelen értékben számított — teljes árbevételnek meg kell haladnia az összes költséget, beleértve ebbe a jövedelemelvonásokat, a felújításra és a hiteltörlesztésre félretett összegeket, valamint a hitel kamatait és a tőke joggal elvárható piaci hozamát is.

A fennmaradás társadalmi és állami feltételeinek költsége

A népgazdaság és ezen belül elsősorban a vállalatok működésének előfeltételei közé tartozik a kultúra, a tudomány, az oktatás, az egészségügy, a termelő infrastruktúra, az igazságszolgáltatás, az államigazgatás, a honvédelem, a belbiztonság stb. Ezek fenntartásáról, fejlesztéséről alapellátás címén — többnyire az állam gondoskodik a *költségvetés* útján. Így az ehhez szükséges mértékű elvonást a *fennmaradás társadalmi és állami feltételei költségének* is nevezhetnénk. Mértéke nyilván függ erkölctől, kultúrától, minőségi igényektől, az ország külpolitikai és külgazdasági helyzetétől és egyebektől. Aligha lehet egészséges a népgazdaság, ha vállalatainak egy része tartósan nem képes a rendelkezésére bocsátott anyagi és szellemi tőkével arányos befizetések vállalására, mivel még saját egyszerű újratermeléséhez is a mai s még inkább a holnapi társadalom kárára — az államtól vár támogatást. (Magyarországon 1985-ben 218 állami gazdálkodó szervezet volt veszteséges, csaknem 4,8 milliárd Ft összegben.)

A gazdasági tevékenység szükségszerűen jövőre orientált. Progresszív társadalmakban a folyó fogyasztás (a gazdasági potenciál) bizonyos hányadát — a jövőbeli termelés növelése, jövedelemképes új munkaalkalmak teremtése

és az élet minőségének javítása céljából nettó tökeképzésre áldozzák fel. A fogyasztás növelésének kisebb kárára bővítik tehát az olyan termelt jószágok mennyiségét, vagy még inkább teljesítőképességét, amelyek a későbbi termelési folyamatokban tényezőráfordításokként felhasználhatók lesznek.

A haszonszerzés, ha nem is feltétlen „abszolút törvénye”, de kétségtelenül célja a tőkés vállalkozásnak, és a profit a kapitalista gazdaság önirányításának viszonylag szabályszerűen ható eszköze. Ugyanakkor a szocializmus 30-as években megfogalmazott gazdasági alaptörvényéből a kívánt eredményt biztosító hatóerő és automatizmus kimaradt. Ezt a szerepet a gazdaság központi tervezése és a proletárdiktatúra volt hivatva betölteni.

Azóta a szocialista országok kivétel nélkül tapasztalták, hogy a szocializmus célkitűzései lakkozások és elkendőzések nélkül nem több állami parancssal, hanem csak több demokráciával és öntevékeny társadalmi tenniakarással, az igények differenciáltságának elismerésével, az egyéni jövedelmek képzettségtől és a munkakör társadalmi hasznosságtól függő differenciálásának elfogadásával, ugyanakkor a munka szakmai követelményeinek, a technológiai és a szállítási fegyelemnek szigorú betartásával valósíthatók meg.

Leegyszerűsített elméletek

Marx egyik legfontosabb felfedezésének tartotta, hogy az osztályok létezése a termelés meghatározott módjához, történelmi korszakaihoz kötődik. E felismerésével, de egész történelemlátásával szöges ellentétben van az osztályharcoknak, mint a történelem előrehajtó erőinek, a szocializmusban szükség-szerű „permanens” kiéleződésének Sztálintól származó és máig ható sematikus értelmezése. Amint arra legutóbb a Népszabadságban (1987. jan. 17.) Glatz Ferenc is figyelmeztetett, Marx és Engels munkáiban ennél sokkal nagyobb hangsúlyt kapott a termelési és munkavégzési tevékenység meghatározó szerepe. A proletárdiktatúra viszont, a kapitalista kizsákmányolás felszámolása és a sztálini önkény után nemritkán klikkek érdekszövetségévé vált, és egyre inkább a nagyobb követelmények, a kiemelkedőbb képességek, a tudásvágy, az igényesség, a javító- és önmegújító szándék ellen irányult. Tudományos igényességgel mutat rá e folyamatra többek között például Tatjana Zaslavszkaja szovjet akadémikus szociológiai tanulmányaiban, vagy a Népszabadságnak (1987. január 24.) adott válaszaiban. S ha valaki felismeri a mozdulatlanság veszélyét, és vállalja a megújulás áldozatát, törekvése eredményes csak akkor lehet, ha tudja, hogy miben és miért kell megújulnia.

Az osztályharc szimplifikációjához hasonlóan kapott torz értelmezést és alkalmazást a marxi munkaérték-elmélet, vagy pl. a produktív és improduktív munka éles szembeállítás is. Csikós-Nagy Béla néhány éve egy cikkében (Gazdaságunk tíz „kényes” kérdése; Valóság, 1983. 2. sz.) egyebek között arra is rámutatott, hogy a szocialista állam gazdaságszervező tevékenységében a legtöbb probléma a *munkaérték-elmélet* felhasználása körül jelentkezik, különösen az értéktörvény és a munkaráfordítás törvényének azonosítása következtében. Az értéktörvényt, csakúgy, mint az értéktöbblet-termelés kapitalista törvényét a tőkés kizsákmányolás fogalmának és tényének bizonyítására a XVII., XVIII. és XIX. század osztályharcaiban, a kialakuló polgári rend kritikájaként dolgozták ki. Végző formába öntésük Marx érdeme.

Azt állították, hogy az áru értékét és a társadalom gazdagságát a munka hozza létre a termelési folyamatban, és így a „munkának” joga van a társadalom teljes termékére.

E törvényt átvíve a szocializmusba, a politikai gazdaságtan így fogalmazott: „Az értéktörvény megköveteli, hogy az áruk termelése és realizálása a társadalmilag szükséges munkaráfordítás alapján történjék . . . Az értéktörvény a szocializmusban nem a termelés szabályozója, hanem a népgazdasági terv szerinti irányítás és a munka szerinti elosztás eszköze.” Valójában azonban az értéktörvény érvényesülése a konkrét társadalmi-termelési viszonyoktól, a piaci alakzattól függ.

Mindenesetre a „törvény” szóval óvatosabban kellene bánni. Hiszen az nem „elvárás”, hanem valaminek nagy valószínűségű következménye, tulajdonsága, egyik állapotból valamely hatásra egy másik állapot bekövetkezése.

A munkacső minősége és a szellemi potenciál

Századunk tudományos-technikai és agrártechnikai forradalmi gyökeres fordulatot hoztak létre a világgazdaságban. Új és a korábbiaknál lényegesen nagyobb lehetőségek teremtek a tőke hozamának és a vállalkozói nyereségnek, s ezek által a társadalmi felhalmozásnak a növelésére. A korábbi technikai forradalmaktól eltérően azonban a termelés bővítésének legszűkebb keresztmetszete most világszerte hirtelen a munkacső minősége és a tudás lett. Megjósolták ugyan már a század elején is, hogy a termelőerők fejlődése egyre inkább a nép jólététől és oktatási rendszerének fejlettségétől függ, mivel a „jó munkacsőnek” ezek előfeltételei. Miközben a nagyiparban elterjedt az automatizálás, újabbban a mikroelektronika és a robottechnika, egyre több az olyan gazdasági feladat, amelynek elvégzését csak kis egységekben lehet hatékonyan megszervezni, amelyeket célszerű — a gazdaság egészébe szervesen illeszkedő — kisvállalkozókra és bedolgozókra bízni. Kopátsy Sándor (Egy reformkonceptió világgazdasági háttere. Valóság, 1986. 12. sz.) meggyőzően mutatja be, hogyan növekszik az olyan feladatok száma, amelyeket már nem előre rögzített munkarendben, hanem kötetlen munkaidőben, a szükségleteknek megfelelően, természetesen egyénileg vállalt felelősség alapján célszerű elvégezni. Számos társadalmilag szükséges munkát így végeznek már ma is. Amíg a fejlett (a világgazdaság centrumához tartozó) országokban tíz éve folyamatosan csökken a nagyvállalatok dolgozó-létszáma, roppant dinamikusan növekszik a kisvállalkozásokban és a szolgáltatási szektorban. Sokat fejlődtek a pénzügyi és tőzsdei szolgáltatások és kialakult egy jól működő kockázat-megosztó mechanizmus.

A vállalkozás nyeresége fantáziával, megújulási készséggel, a tudomány eredményeinek újszerű felhasználásával, műszaki és gyártmányfejlesztéssel, kockázatvállalással, jobb piaci és kereskedelmi munkával, a piaci igényekhez való gyorsabb alkalmazkodással, nagyobb műszaki és kereskedelmi megbízhatósággal, jobb minőséggel, több pótlólagos szolgáltatással, a vállalat és termelési folyamatai jobb megszervezésével és irányításával, jobb gazdálkodással, természetesen mindvégig törvényes eszközökkel kivívott jogos többlet-jövedelem. Ha ezt — részben az árarányok változásainak és torzításainak korrigálására — központilag elvonják a nehezebb körülmények között vagy

válságos ágazatokban működő, ill. a szegényebb vállalatok, vagy ami sokkal rosszabb, a tehetségtelenebbek és lustábbak javára, az aligha fűtheti a sikerhez nélkülözhetetlen vállalkozói ambíciókat. Ehhez természetesen a gazdasági szervezetek vezetőinek, a vállalkozói személyiségeknek — a felelősségvállalás mellett — a korábbinál lényegesen nagyobb cselekvési szabadságra van szükségük. Az is bizonyos, hogy a nagyobb jövedelemtermelés érdekében a munkáról, az improduktív munkáról, a szellemi munkáról kialakult elképzeléseinket újra kellene gondolni.

A tudományos-technikai forradalom, valamint a természeti kincsek korlátai és veszélyeztetettsége felismerésének következményeként a termelési tényezőkön belül és a nemzeti jövedelmet tápláló teljesítményekben máris erőteljesen megnövekedett a *tudás*, a szellemi potenciál, a gondolkodás, az informatika és tájékozottság, az eredményt ígérő lehetőségek felismerése és kihasználása képességének jelentősége. A dinamikusan fejlődő országokban felértékelődik a vállalkozói típusú vezetés, hiszen a piaci helyzet ismerete és prognózisa alapján hasznos célokat kitűzve, a munkát jól szervezve és irányítva, nagyobb szervezetet eredményesen dolgoztatni közismerten nehéz dolog. Köztudott, hogy a — szakmailag is különböző részműveletek tömegéből szerveződő — korszerű technika jóval nagyobb technológiai fegyelmet, hozzáértést és tájékozottságot igényel, nemcsak a közvetlen termelő-, de az azt kiszolgáló logisztikai folyamatokban, az ügyvitelben és a kisegítő munkákban is.

S amire 140 évvel ezelőtt még gondolni sem kellett, miközben mai termelési módjaink — többek között óriási energiakonzentrációikkal — az embert és a társadalmak boldogulását szolgálják, nemcsak fogyasztják, fosztogatják a természet kincseit, rombolják a szépségét, veszélyeztetik biológiai egyensúlyát, de egyre gyakrabban és olyan mértékben mérgezik a levegőt, a vizet és a talajt, hogy a természet válasza máris mind közvetlenebbül érezhető. A termelési mód fejlesztésében a természet reakcióit már igen nagy gonddal és növekvő erőforrás-ráfordításokkal tudjuk csak figyelembe venni. Ez természetesen közvetlenül befolyásolja mind a termelőerőket, mind a termelési viszonyokat.

A korszerűsített tömegtermelés mellett több figyelmet kellene fordítanunk a termelés változatosabb és összetettebb komplex folyamatainak összhangjára, az időtényező jelentőségére, a technológiának és az igénybe vett eszközök kihasználásának hosszabb távú gazdaságosságára, a szélesebb összefüggésekre. Ez azért is sürgető, mivel az iparban is előtérbe kerül a közvetlen rendelésre, piacra termelés, a kis-sorozat, a kívánt választék egyidejű, egymás melletti gyártása, a termelési folyamatban lekötött készletek drasztikus redukálása, az álló- és forgóeszközök jobb kihasználása, a „mindent a maga idejében” (a „just-in-time”) elve. Mindez lehetővé válik a gyártási műveletek kombinálásával, folyamatok összekapcsolásával, a termelőerők konvertálható kapacitásaival, a számítógéppel segített, sőt integrált tervezéssel és gyártással, a termelés elektronizációjával, robotok kifejlesztésével, az egyidejű többféle-séget is elbíró gyártási folyamat megszakítás nélkülivé tételével, a piac igényeihez és az előre nem látható változásokhoz alkalmazkodni képes, ún. rugalmas, sőt programozható gyártórendszerek kialakításával, a gazdaságosság egy új forrásának, a „méretek gazdaságossága” mellett a profilszélesítés, alkalmasságbővítés, a sokoldalúság, röviden a „működési terület” és „a választék” gazdaságosságának (economics of scope) felismerése alapján, de a korábban megszokottnál lényegesen több szellemi munka árán.

A 70-es évekkel hozzánk is beköszöntött egy új világgazdasági korszak, amikor a félperiférián nemcsak növelni lehet a lemaradást, de — a technológiai előnyökért harcolva — egyeseknek máris sikerült az élbolyt utolérniük, sőt egyes területeken élre is törniük. Mi, sajnos egyelőre nem tartozunk ezek közé. Érthető, hogy ráirányul a figyelem a tudományos haladásra mint a gazdasági növekedés egyik legfőbb ígéretére, a jobb innovációs és együttműködési képességre és készségre, műszaki fejlesztésünk gondjaira és feladataira. Egyet kell értenünk azzal, hogy a lemaradás megfékezésének, sőt az utolérésnek nincs csodamódszere, azonban bizonyos, hogy nélkülözhetetlen a fejlett világ ismeretén alapuló fogyasztói és termelői igényesség, a marketingben, a műszaki fejlesztésben, a tervezésben és megvalósításban egyaránt jobb munka, a nagyobb társadalmi áldozatvállalás, de a mindehhez szükséges politikai, társadalmi, gazdasági környezet és légkör is.

A következő szám tartalmából:

Csikós-Nagy Béla: A társadalom gazdasága és természeti környezete

Verő József: A geomágnesség és kapcsolatai más tudományágakkal

Vörös Károly: Az USA képe a XIX. század magyar tömegkultúrájában

Matematika a mérnökképzésben (*Farkas Miklós*)

Megtarthatjuk-e tehetségeinket? (*Patkós András*)

CD-ROM ante portas — Az MTA Könyvtárának kapuja kitérve

(*Braun Tibor—Rózsa György—Telcs András*)

Szerzők és szerkesztők (*Schmidt Ádám*)

Mit jelentenek az új adók a kutatásban? (*Csomó István*)

Ifj. Entz Géza és a magyar biológia (*Wolsky Sándor*)

Az 1987. évi tudományos Nobel-díjak

Scharle Péter

GAZDÁLKODÁS AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZETTEL

Az OKKFT G-10 programjának építésgazdasági feladatai

A VII. ötéves tervidőszak Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terve 1984–85 folyamán alakult ki. Kilenc gazdasági, négy társadalomtudományi és egy alapkutatási jellegű program javaslata készült el, összhangban a közép és hosszú távú fejlődés széles körben ismert prioritásaival. Szinte egyedüli kivételt jelentett a természetes és épített emberi környezet védelmének és fejlesztésének témaköre. Az OMFB 1985 tavaszán kiadott műszakifejlesztés-politikai koncepciója „az ember, illetve művi és természetes környezete új összhangja megteremtését” a technológiai fejlődés fő irányzataival egyenértékű prioritásként jelölte meg, azonban egy ilyen tartalmú OKKFT-program megfogalmazása több ok miatt elhúzódott.

Előzmények

Széles körű *egyetértés* volt abban, hogy

- az emberi környezet bonyolult, természetes és művi elemekből összetett rendszer, állapotának ismerete, megóvása és alakítása, működésének vezérlése magas szintű tudományos tájékozottságot, széles körben összehangolt kutató-fejlesztő tevékenységet feltételez és követel meg,
- e tevékenységet országos és ágazatközi szinten kell összehangolni, függetlenül attól, hogy sok feladat kidolgozása ágazati vagy alacsonyabb szinten történhet, a tennivalók terjedelme pedig lényegesen meghaladhatja egy tervidőszak tervezhető forrásmennyiségét.

Ugyanakkor számos kérdésben *eltérő vélemények*, viták bontakoztak ki. A nézetkülönbségek az alábbi kérdések kapcsán váltak érzékelhetővé:

- A környezetvédelem legfontosabb területein szerteágazó és eredményes nemzetközi kutatás folyik — a hazai vizsgálódás kiterjesztésénél, követő-ismétlő kutatásoknál nem előbbrevaló-e a külföldi eredmények átvétele és hasznosítása?
- A környezetvédelem felügyeletét ellátó országos hatáskörű szervezet és a kapcsolódó társadalmi tevékenység meglévő keretei (programjai) mellett szükség van-e további, intézményesülés „kockázatával” is járó programra?
- A védelemről nem kell-e áthelyezni a hangsúlyt a gazdálkodásra, a kármegelőzés tudatosságára?
- A környezetalakítás, különösen az építő tevékenység és a lakókörnyezetben mutató veszélyek, degradálódási folyamatok nem indokolnak-e önálló OKKFT-programot? Ha igen, e program milyen módon viszonyul a már jóváhagyott Ts-2/2

(A terület- és településfejlődés társadalmi-gazdasági folyamatai Magyarországon) OKKFT-programhoz?

E kérdések vitáját a Tudománypolitikai Bizottság 1985 nyarán nem kívánta végleges döntéssel berekeszteni. Megállapította, hogy még nem érettek a feltételek egy környezetgazdálkodási tartalmú OKKFT-program indításához, de nem zárta ki azt a lehetőséget, hogy — amennyiben a viták eredménye tartalmaz konszenzus lesz — ilyen program a tervidőszak közben kapjon indítási engedélyt.

E döntés alapján 1985 őszétől az ÉVM, az MTA és az OKTH széles körű előkészítő elemzést indított el. A kidolgozásba bekapcsolódó szakértők rövid idő alatt egyetértésre jutottak abban, hogy el kell érni a „természetes” és „épített” (művi), „védelem” és „fejlesztés” fogalmak használatának egyensúlyát, a témakör belső összefüggéseinek, a környezetgazdálkodási feladatok időszerűségének kell meghatároznia a program szerkezetét, és csak másodsorban vehetők figyelembe illetékességi, szervezeti szempontok. 1986 nyarára elkészült két alapvető munkadokumentum. Az egyik (hosszú távú keretprogramként) rendezte a környezetgazdálkodási kutatások valamennyi szöbajöhető feladatát, függetlenül attól, hogy annak kidolgozása napirenden van-e, vagy csak később esedékes, és rendelkezésre áll-e forrás a kidolgozáshoz. A másik a VII. ötéves tervidőszak hátralévő idejére kitűzhető tennivalókat és azok indoklását foglalta magában. Mindkét anyag tartalmazott forrásigényre vonatkozó becsléseket is — az ezredfordulóig előretekintő feladatterv kidolgozói 1,7 milliárd forintba becsülték a végrehajtáshoz szükséges központi források összegét.

A Tudománypolitikai Bizottság 1986 őszén, jóváhagyva a közbenső eredményeket, megbízta az OMFb-t a kidolgozás utolsó szakaszának irányításával, és nyugtázta az Ipari Minisztérium bekapcsolódását. 1987 elején az OVH is csatlakozott az előterjesztőkhöz, így a Tudománypolitikai Bizottság februári ülése hat főhatóság javaslataként az OMFb elnöke előterjesztésében fogadta el a „Környezetgazdálkodási kutatások 1987—1990” G-10 jelű programját. E döntést a Minisztertanács megerősítette, a program a TPB tartalékalapjából a tervidőszak hátralévő idejére 200 MFt (1987-re 35 MFt) támogatást kapott. A program indítását engedélyező határozat kiemelt feladatként jelölte meg az egyéb központi, ágazatközi és tárcaprogramokban meghatározott, kapcsolódó kutatások országos koordinációját.

A program tartalma

A 60-as évek elejétől (elsősorban a fejlett tőkés országokban, de a dolog természetéből következően világszerte) nyomasztóvá vált a természetes és az emberalakította környezet leromlása. A nyersanyagkitermelés, az energiafogyasztás, a természeti folyamatok megzavarása és átalakítása az életminőséget helyenként súlyosan károsító következményekkel járt. A nemzetközi szinten megindult kutatások eredményei nyilvánvalóvá tették, hogy a megoldás útja nem a környezet passzív védelme. Megelőzésre, a természeti folyamatok és a társadalmi tevékenység hosszú távú összehangolására van szükség. Az OKKFT G-10 programjának ez az alapvető célkitűzése, e kérdéskörben fogja át a kutatásokat és fejlesztéseket.

A programjavaslat kidolgozói a természetes és épített emberi környezet védelmével és fejlesztésével összefüggő kérdéseket *keretprogramban* rendezik el. A teljesség érdekében a keretprogram azokat a feladatokat is tartalmazza, amelyek kidolgozása korábban indult meg, esetenként eredményesen folytatódik jelenleg működő programok keretében, és felölel olyan tennivalókat is, amelyek a következő évtizedben kerülhetnek csak napirendre. Ez a keretprogram a VII. ötéves tervidőszakra vonatkozó G-10 program háttéranyaga. Jellegéből következően nyitott, nem tartalmaz forrásigény-megjelölést, ugyan-

akkor bemutatja a feladatok allokációjára vonatkozó ismert, kialakult összefüggések legnagyobb részét.

A keretprogramból azok a feladatok kerültek át az OKKFT-programba, amelyek

- a tervidőszak környezetvédelmi prioritásainak megfelelnek;
- megoldására 1986 végéig nem sikerült ágazati szinten fedezetet biztosítani, viszont kidolgozásuk a VII. ötéves terv időszakában megkülönböztetetten fontos;
- kidolgozása valamely program keretében már megindult, de a munka intenzitásának növelése vagy a környezetgazdálkodási követelményeknek megfelelő kiegészítése indokolt;
- fajlagos ráfordításigénye és az eredményesség becslése viszonylag megbízható;
- kutatását az előterjesztők és a környezetgazdálkodásban érdekelt ágazatok indokoltan tartották.

A program nem az ágazati felelősség és érdekelttség szerint rendezi a feladatokat, viszont igen széles körű, a program irányítási szintjén érvényesülő ágazatközi együttműködést feltételez. Négy alprogramja rendre 2—4 témacsoportot, ezeken belül átfogó témaköröket tartalmaz:

1. *Gazdálkodás a természeti környezettel* (az ökoszisztéma-típusok működése, тұrőképessége, tervezést és beavatkozást megelőző döntések megalapozása, génbankok megővése, savasodás komplex megelőzése, általános környezetvédelmi feladatok).
 - A természetes környezet állapotát befolyásoló fizikai, kémiai és biológiai tényezők hatásainak és kapcsolatainak vizsgálata, a védelmi felkészültség fejlesztése (8 témakör).
 - A védett és a védelem alatt nem álló természetes és másodlagos (féltermészeti) területek ökoszisztémáinak vizsgálata (5 témakör).
 - A természeti környezettel való gazdálkodás tudományos alapjainak megteremtése (5 témakör).
2. *Műszaki-technológiai kutatások* — gazdálkodás az épített (művi) környezettel (természeti erőforrások védelme, kímélő felhasználás módszerei, a környezetalakító emberi tevékenység hatásainak megfigyelése, ellenőrzése, a termelőfolyamatok fejlesztéséhez szükséges környezetgazdálkodási paraméterek meghatározása, az emberi tevékenység mikro- és mezokörnyezeti hatástartománya).
 - Környezetgazdálkodás a települési mezo-mikrokörnyezetben (13 témakör).
 - A környezetgazdálkodás és az infrastruktúra ellátás, fejlesztés műszaki és gazdasági összefüggése (11 témakör).
 - A környezetalakító technológiák környezetgazdálkodási követelményrendszerének fejlesztése (20 témakör).
3. *A környezet és a társadalom kapcsolatrendszere* (a környezetgazdálkodás társadalmi vonatkozásai, a felelős és konstruktív társadalmi magatartásformák fejlesztése, a közgazdasági és jogi eszközrendszer javítása, a kormányzati környezetpolitika tudományos megalapozása).
 - A környezet és a társadalom kapcsolatrendszerének általános jellemzői. A környezetpolitika fejlesztési tendenciájának vizsgálata, érdekviszonyok a környezetgazdálkodásban (6 témakör).
 - A környezetgazdálkodás megvalósításának irányítási, igazgatási-jogi és településfejlesztési kérdései (5 témakör).
 - A környezetgazdálkodás közgazdasági és gazdaságpolitikai kérdései (7 témakör).
 - A társadalom környezetgazdálkodási szemléletének fejlesztését szolgáló kutatások (10 témakör).

4. *Komplex nagytérség környezeti (regionális) kutatások* (az 1—3 alprogramban születő eredmények komplex alkalmazása, illetve érvényesülésük eredményességének vizsgálata kiemelt fontosságú, különösen szennyezett vagy veszélyeztetett térségekben).
- A Balaton üdülőkörzet komplex regionális kutatása (22 témakör).
 - Borsod-Abaúj-Zemplén megye, ezen belül hangsúlyosan Miskolc és agglomerációja környezeti állapotának és a gazdasági-társadalmi folyamatoknak komplex vizsgálata (14 témakör).

A program szerkezetéből következően nem szükséges — sőt zavarokhoz vezethet — a már megindított országos, ágazatközi és ágazati programok átalakítása, a kidolgozás alatt álló feladatok rendjének megbontása. Az esetenként szoros összefüggések figyelembevételét, az indokolatlan párhuzamosságok elkerülését az említett keretprogram részét képező kapcsolati mátrix teszi lehetővé, amely a kidolgozás szakaszában lévő feladatok esetében feltünteti a kidolgozókat, és — ha ismert — a becsült ráfordításokat is. A G-10 program kezdeményezi a kapcsolódó kutatási-fejlesztési tevékenységek koordinációját, és a működési tapasztalatok birtokában 1989-re alakít ki olyan koncepciót, amelyre a VIII. ötéves tervidőszak környezetgazdálkodási programja alapozható lesz. Ennyiben a G-10 program 1987-es indítása felkészülési lépés.

A program számára előirányzott központi támogatás természetesen csak töredéke a kidolgozás forrásigényének. A programirányítás működési feltételeinek kialakítása mellett elsősorban a folyamatban lévő kutatások gyorsítására, más keretekben előirányzott témák kiegészítésére ad lehetőséget. Az OKKFT-programok ma már kialakult ügyrendje szerint 1988-tól pályázati kiírások keretében dől majd el, hogy mely témakörökben jelenik meg a szakmai-tudományos érvek mellett ágazati és vállalati érdekeltség, ráfordításkészség is. Utóbbinak a feladatok többségében jelentős szerepe lesz a központi támogatások odaítélésében. Elvileg természetesen szóba jöhet a banki típusú, visszterhes jellegű forráskiegészítés is, a program jellege azonban e tekintetben nem indokol nagy várakozást, a témák többségétől ugyanis nem közvetlen gazdasági eredményt kell vagy lehet elvárni.

A kutatási-fejlesztési ráfordítások megtérülésének három legfontosabb területét a program az alábbiakban jelöli meg:

- az ország környezeti potenciáljának növekedése (ideértve a jobb emberi-társadalmi állapotot és közérzetet is);
- a környezet szennyezésének és károsításának megelőzésével elmaradó veszteségek, többletkiadások megtakarítása;
- az ipari és építési tevékenység szerkezetének hosszú távon kedvező, nemzetközi összehasonlításban tartós trendekhez simuló változása.

Az építésügyi feladatok

A környezetgazdálkodási OKKFT-program kialakításában kezdettől fogva jelentős részt vállaltak az építés és városfejlesztés kérdéseivel foglalkozó szakemberek. Az épített emberi környezet degradálódásával járó veszélyekre, a környezetalakítás és az építési tevékenység szoros kölcsönhatására, a lakóépületek mikro- és mezotereiben jelentkező újabb keletű környezeti ártalmakra már 1984-ben felhívta a figyelmet az Építéstudományi Intézetben készített programjavaslat. A következő év elejétől külön munkacsoport foglalkozott ebben az intézetben az egymást követő programváltozatok kidolgozásával. A munkacsoport tagjai (az ágazat legérdekeltébb kutató-fejlesztő intézményeinek szakértői) olyan keretprogramokat és javaslatokat állítottak össze, amelyek igen kevés

változtatással alkalmasnak bizonyultak ágazatközi egyeztetésre is. Az általuk elvégzett elemzések tárgyilagosságát, elfogulatlanságát és teljeskörűségét jelzi az, hogy a végül elfogadott dokumentumok szövegének sokkal nagyobb hányada származott a munkacsoport által készített anyagokból, mint amekkora az építési-településfejlesztési érdekelttség aránya.

Az utóbbi arány a kidolgozás során több szempontból is vita tárgya volt. Utaltunk korábban arra, hogy az épített környezet fejlesztésének kérdéseit több szakértő szívesen tekintette volna önálló OKKFT-program feladatának. Ezt a törekvést a részletes elemzések időszakában nem lehetett kellően megalapozni. A fenyegetések, veszélyek és kockázatok áttekintésekor súlyosnak minősülő kérdésekhez — egyelőre — nem kapcsolódott önálló, gazdaságfejlesztési arculatú OKKFT-program kialakítását indokló mennyiségű, konkrét kutatási-fejlesztési feladat. Ugyanakkor egyértelműen kirajzolódtak más jellegű (például társadalomtudományi, ipari-technológiai) blokkok. Így a végleges programban a második alprogramon belül jelennek meg a legfontosabb építési vonatkozású feladatok és — durva becsléssel — a teljes feladatmennyiség mintegy negyedét-ötödét teszik ki.

Ez a kifejtet nem minden tekintetben meglepő. A környezetalakítással összefüggő, az épített környezetben észlelhető gondok forrásainak egy része ugyanis az építésgazdaságon kívül fakad. Közülük kettőt emelünk ki:

1. A hazai közösségi és egyéni igények általában olyan mintákhoz igazodnak, amelyek *mai adottságainktól eltérő* (a nemzeti jövedelem, az életmód és munkakultúra általunk elért szintjénél fejlettebb) környezetben fedezhetők fel. Az eltérés feszítő ereje bizonyos határig serkentő lehet, de a tapasztalat szerint gyakori az egyoldalú és felszínes (esetenként hivalkodó) igyekezet is, amely egy-két tekintetben eléri a célt, de nem jut el a szerves, „egyenszilárdságú” környezetalakításig. Az ilyen — akár egyéni, akár közösségi — indítékok által vezérelt építési tevékenység eredménye akkor is könnyen degradálódik, ha a műszaki teljesítmény kifogástalan volt; az elkészültekor elszámolt érték (esetleg a használati érték is) gyorsabban csökken az indokoltnál (amit persze elfedhet egy ellenkező hatású inflációs nyomás); komplex teljesítőképességét sokszor rejtett vagy be nem vallott gyenge pontok korlátozzák (ezek között ma már közhelyként említhető a kiépítetlen vagy elhanyagolt, tág értelemben vett infrastruktúra „pontfelhője”).

2. Az épített környezet leromlásában tükröződő, jól ismert társadalmi gondok között akad egy ellentmondásos természetű is: a *nemtörődömség*, amely jól érzi magát igényes környezetben, de elhárítja magától e környezet fenntartásának fáradságát. Ez a magatartás sajnos nem kötődik egyetlen konkrét tevékenységhez, technológiához sem. Hatásai műszaki intézkedésekkel csak rendkívül magas költségek árán küszöbölhetők ki. Az épített környezetben ezek a hatások közterületi látványként jelennek meg, többnyire tartósak, nem ritkán súlyosak is.

E két sajátos, a környezetalakító építési tevékenység szempontjából fontos körülmény szerepét persze nem szabad túlértékelni, legfeljebb azt kell tudomásul vennünk, hogy következményeik kiküszöbölése, még inkább hatásuk megelőzése nem elsősorban építéskutatási feladat. Elegendő tennivaló fedezhető fel ugyanakkor az *építésgazdaságon belül* is. Ezek közül kiemeljük a legidőszorúbbakat:

- a környezetkímélő energiaforrások használatában integrált rendszerek kialakítása;
- az épített belső terek fizikai és biológiai komfortjával összefüggő kutatások kibontakoztatása;
- a műszaki infrastruktúra üzembiztonságának, a közműellátás használat utáni ágának (szennyvíz-, hulladék- stb. kezelés) fejlesztése;
- az épített környezetet terhelő hatások mérése, a kölcsönhatások feltárása, a védekező és megelőző eszközök kialakítása;

— az építőanyagiparban a nyersanyagkitermelés, a gyártástechnológia és a termékek épületfizikai-biológiai teljesítőképességének minden vonatkozására kiterjedő környezetgazdálkodási szemlélet megalapozása.

A program kidolgozásának sajátos körülményeként tekintettel kellett lenni arra is, hogy az OKKFT Ts-2 programján belül 1986 elejétől működik „A terület- és településfejlődés társadalmi-gazdasági folyamatai Magyarországon c.” alprogram, amelynek figyelme kiterjed az intenzív gazdasági fejlődési pályához tartozó regionális folyamatok feltárására, a terület- és településfejlesztés, illetve az épített környezet és a társadalom kölcsönhatására, a terület- és településfejlesztés irányítására. Kezdetől fogva nyilvánvaló volt, hogy el kell kerülni az átfedéseket, tudomásul kellett venni viszont azt, hogy a Ts-2/2 lehetőségei szempontjából perifériára szorult témák művelői fokozott várakozással fordulnak a G-10 program felé. Az elfogadott program e tekintetben is egészséges kompromisszum kerete lehet: egyfelől tartalmazza (elsősorban az első és a negyedik alprogram feladatai közé sorolva) a fontos határterületi kérdéseket, másfelől (nyitottságából és koordinációs szerepéből is következően) további változások követésére is alkalmas.

Egyszerűbb helyzetben voltunk az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium hat ágazati célprogramja tekintetében. A G-10 program kidolgozásának kezdeti időszaka egybeesett ezek előkészítésével. Így mód volt arra, hogy ágazati programjainkat eleve környezetgazdálkodási szemléletmódhoz hangoljuk, és (némi derűlátással) felkészüljünk a későbbi kapcsolódásra. Elsősorban a lakásellátás és a fenntartási építés célprogramjaiba bekerült kutatási-fejlesztési feladatok jelenhetnek meg természetesen módon az említett keretprogramban, szükség esetén lehetőség van kiterjesztésükre vagy gyorsításukra.

Várakozások és lehetőségek

Az építésgazdaság területén működő kutató-fejlesztő helyek többsége a program kialakulását érdeklődéssel és várakozással kísérte, részt vett a tartalom meghatározásában. Ez jelenleg bizonyos helyzeti előnyt, az elfogadott programhoz való kapcsolódás, pályázatain való részvétel szempontjából jó lehetőséget jelent. A tényleges eredmény szempontjából természetesen nagyobb jelentősége annak lesz, hogy az ágazat többi vállalatánál is kialakul-e a témakör iránti problémaérzékenység, a társadalmi várakozás találkozik-e a reális vállalati lehetőségekkel, és a kutatási-fejlesztési eredmények gyakorlati érvényesítéséhez kialakulnak-e a megfelelő gazdálkodási körülmények. Az utóbbi feltétel jelentőségét a program kidolgozói is felismerték — a harmadik alprogramban ezért jelennek meg fontos közgazdasági természetű feladatok. Közöttük nem egyhez kapcsolódik építésügyi érdekelttség is.

Az ágazat számára a környezetgazdálkodás új programja bizonyos tekintetben nagy esély, ugyanakkor próbák is. Határozott célkitűzéseket, konkrét feladatokat megfogalmazva központi támogatást lehet elnyerni más programokba, ma be nem illeszthető fontos témák (így például épületbiológiai, infrastruktúra-fejlesztéshez kötődő, lakókörnyezeti, életmódváltozással összefüggő kérdések) kidolgozására is.

Az eredményeknek viszont nem szabad az elméleti áttekintés javulására, az általános tájékozottság vagy veszélyfelismerés szintjére korlátozódniuk. A kutató-fejlesztő és a közvetlen környezetalakítást is végző szervezetek javuló összmunkája, elméleti-kísérleti eredményeik tárgyasulása és gazdasági jelentősége igazolhatja a program tényleges indokoltságát, bizonyíthatja az épített emberi környezet fejlesztésének hosszú távon érvényesülő követelményeiből levezetett építésgazdasági feladatok súlyát és szerteágazó összefüggéseit.

AZ IDEGTUDOMÁNYOK II. VILÁKGONGRESSZUSA

Az idegtudományok (Neurosciences) tudományterülethez sorolhatók az összes olyan kutatások, amelyek az idegrendszer (s ezen belül az agy) alapmechanizmusait, betegségeit, a betegségek lehetséges gyógy módjait a magasabbrendű idegi folyamatokat, a magatartás, lelki, tudati jelenségek bonyolult történéseit vizsgálják. Ennek a komplex tudománynak mintegy 3600 kutatója érkezett Budapestre (a világ 60 országából), hogy a kutatásokról, eredményekről beszéljen az 1987. augusztus 16–21. között Budapesten, a Kongresszusi Központban rendezett világkongresszuson.

Az első világkongresszust 1982-ben, Lausanne-ban rendezték, mintegy 1500 résztvevővel. A párizsi székhellyel működő IBRO (International Brain Research Organization), amely a világ mintegy 25 000 idegtudósát fogja össze, kezdeményezte a Lausanne-i találkozót, s az 1987-es budapesti rendezvény is az IBRO égisze alatt jött létre. A II. Kongresszus székhelyéről még 1984 végén döntött az IBRO vezetősége: több jelentkező (pl. Nyugat-Berlin, Hamburg, Montreal, Szingapur) közül esett a választás Budapestre. A megtisztelő kijelölést az tette lehetővé — mint azt Dominick Purpura, az IBRO elnöke elmondta —, hogy Magyarország fejlett „infrastruktúrával” és tradíciókkal rendelkezik az idegtudományi kutatások területén, s Budapest geográfiailag is kedvező helyen fekszik a keletről és nyugatról, valamint a harmadik világ országaiból érkező kutatók megfelelő fogadására. Ezen túlmenően, persze, segítséget jelentett a kongresszus Budapestre „telepítésében” a kétségtelenül aktív, s az előzőekben említett pozitívumokra alapozó tudomány-diplomácia is. Ami az „infrastruktúra” fontosságát illeti a kongresszus sikeres megrendezésében, az IBRO vezetése érdekes, előzetes elemzést végzett. Kiderült, hogy olyan,

hazánknál, vagy hogy egy másik, idegtudományban különösen élenjáró országot említsünk, Svédországnál, jóval nagyobb, turisztikára, vendégfogadásra is kiválóan berendezkedett országokban, mint Spanyolország, Olaszország, Törökország a megrendezett idegtudományi konferenciák, szimpóziumok általában inkább turisztikai, mint szakmai sikerrel jártak. Ennek okát abban vélték megtalálni, hogy bármely tudományos találkozó megrendezése csak részben (bár nem lényegtelen módon) vendéglátói, szállodai feladat, s lényegesebb a helyi rendezők szakmai kompetenciája, hiszen a szakmai program összeállításában — természetesen más, nem hazai kutatók segítségét is igénybe véve — a „lokális” rendezőknek alapvető feladataik (s jogaik) vannak. A magyarországi idegtudomány-kutatók pedig, élve az elmúlt évtizedekben gyorsan kibontakozó lehetőségekkel, viszonylag nagy számban kapcsolódtak be a nemzetközi kooperációba, ami egyben azt eredményezte, hogy idegrendszer kutatóink (többségükben fiatalok!) ma már több területen valóban nemzetközi szinten művelik a szakmát. Vagyis a tradíciókat — úgy tűnik — sikerrel „mentették” át a jelenbe. Ma akadémiai és egyetemi, ill. más (ipari) támogatással több mint 20 laboratóriumban folynak idegrendszerrel foglalkozó alap- és alkalmazott jellegű kutatások. Az itt dolgozók hathatós segítsége (a „National Organizing Committee” 42 magyar idegtudatójának közvetlen, aktív részvétele) mind a kongresszus szakmai hátterének biztosításában, mind a rendezés egyéb feladataiban, talán legfontosabb tényezője volt a világkongresszus sikeres lebonyolításának. Talán egy számmal is lehet érzékelteni, hogy a magyar „háttér” nem passzív, hanem nagyon is aktív volt: a 3600 regisztrált résztvevő közül 300 volt a magyar, akiknek túlnyomó többsége egy (vagy néha

több) előadással, poszterrel szerepelt a kongresszuson.

Ugyancsak lényeges volt a kongresszus két éves előkészítése és lebonyolítása alatt az a folyamatos segítség, anyagi támogatás, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia, a rendezésért közvetlenül felelős Magyar IBRO Nemzeti Bizottság felügyeleti szerve nyújtott a rendezőknek.

A kongresszus alapvázát 22 szimpózium, 50 „workshop”, és 30 kerekasztal-konferencia, valamint az igen sikeres poszter-szekciók alkották. Csak a poszter-szekcióban 2500 előadást mutattak be; az elhangzott előadások száma 500 körül volt. Egyidőben két szimpózium, öt workshop és három kerekasztal-konferencia előadásai közül lehetett választani. A poszterek a Testnevelési Főiskola e célra átalakított edzőtermében voltak (félnaponként váltakozva) kiállítva. Ugyanitt volt látható a műszeres könyvkiállítás, ahol meglepően nagyszámú nyugati cég képviseltette magát.

*

A kongresszus interdiszciplináris jellegének megfelelően, a szakmai program öt fő témakörre koncentrált.

1. *Sejtfunkciók.* E témakörben tárgyaltak többek között (a) a molekuláris genetikai aspektusokról, (b) a különböző agyi régiók, s kiemelten a neocortex sejtes, neuronális szerkezeti felépítéséről, (c) az ingerületvezető nyúlványok membrán tulajdonságairól, (d) transzmitterek és modulátorok, valamint a receptorok kóliájáról, funkcionális tulajdonságairól, (e) endogen és exogén „drog” hatású vegyületek hatásmechanizmusáról, (f) az idegsejtek plaszticitásáról fejlődő és érett idegrendszerben, új szinaptikus kapcsolatok kialakításában, (g) idegsejtek és agyi régiók transzplantációjáról (h) az idegnövekedési faktorokról.

2. *Az agy integratív működése.* Itt ismertették az érző és mozgató rendszerekkel, a fájdalommal kapcsolatos újabb eredményeket. A neuroendokrinológiai és neurofarmakológiai tárgyú rendezvények is e csoporthoz sorolhatók.

3. *Az idegrendszer magatartási funkciói.* A motivációk, emóciók, tanulás és emlékezés, tudati folyamatok, az agy beszédközpontja, valamint az agymodellezés szerepeltek többek között e csoportban.

4. *Új technikák az agykutatásban.* Ilyen pl. a PET (Pozitron Emissziós Tomográf) újabb, finomított változata, vagy az NMR (Nuclear Magnetic Resonance), amelyek alap kutatási vonatkozásai mellett ma már szinte nélkülözhetetlenek a klinikai gyakorlatban.

5. *Klinikai idegtudományok.* Neurológiai megbetegedések (pl. epilepszia, Parkinson-

kór, Alzheimer-kór, Huntington-kór), idegsebészeti problémák, pszichiátriai kórképek, valamint pszichológiai (pl. az emberi agy lateralizációja) témák egyaránt szerepeltek a jelentőségében is kiemelt fontosságú témakör rendezvényein.

A felsorolás természetesen nem lehet teljes, az érdeklődők azonban az összes elhangzott, mintegy 2600 előadás anyagát megtalálhatják abban az Abstract kötetben, amely a Pergamon Press kiadásában mint a Neuroscience folyóirat 22 kötetének Supplementuma jelent meg. A választékból a továbbiakban két különösen érdekes, és új eredményekben gazdag, általános érdeklődésre számotartó kutatási területről adunk rövid ismertetést.

*

Szinte utópisztikus elképzelések alakultak ki az elmúlt évtizedekben agyrészeket, vagy egész agyrégiókat átültethetőségét illetően. A kongresszuson svéd és kaliforniai kutatók beszámolója alapján a tényleges lehetőségek körvonalai eléggé világosan kezdenek kirajzolódni. Úgy tűnik, hogy bizonyos neurológiai kórképek kezelésénél reménykeltő lehet, ha nem is régiók, de legalább sejtszuspenziók átültetése. Nyilvánvaló lett azonban az is, hogy átültetésre csak magzati sejtek, szövetek alkalmazásak, s továbbra is sok a megoldatlan, etikai jellegű probléma. A vizsgálatok jelenleg gondosan megtervezett állatkísérletekben történnek, bár a Parkinson-kór esetében már történtek beavatkozások embereken is. Érdekes eredmény, hogy állatkísérletekben sikerült a memória visszahívásáért, s részben a tanulásért is felelős hippocampus részleges, cholinerg denervációját követő memória-kiesést kiküszöbölni, ha az érintett hippocampus környékére olyan magzati eredetű sejtszuspenziót vittek be, amelyből cholinerg sejtek fejlődtek ki, és egyben szinaptikus, működő kapcsolatok létesítésével pótolták az eredeti, kísérletesen eltávolított cholinerg inputot. Kísérleti parkinsonizmust (ezt a „striatum” dopaminerg beidegzés elpusztításával lehet előidézni állatokban) ugyancsak magzati eredetű substantia nigra (SN) beültetésével meg lehetett gyógyítani (a SN sejtjei dopaminerg sejtekké differenciálódnak). Parkinson-kóros betegeknél a már említett etikai és más, technikai problémák miatt az (emberi magzathból származó) SN átültetését nem végezhetők el — e helyett mellékvesevelőből készített, dopamint termelő sejtekből álló suszuspenziót ültettek be mintegy 12 betegnek (Svédországból és Mexikóba) a jelentések szerint részleges sikerrel. (Végleges gyógyulásról csak több évi

megfigyelést követően lehet beszélni.) Reménykeltő, hogy ugyancsak svéd kutatóknak sikerült emberi magzathból származó agyszöveteket patkány szemesarnokába ültetve szerszpecifikusan hónapokon keresztül differenciálódásra bírni és fenntartani. Ez magzati eredetű régió-specifikus agyszövetbank létesítését teheti lehetővé, ami a későbbi, emberbe történő áttültetéseknel lesz alapvető fontosságú.

Kiderült azonban az is, hogy — eltekintve speciális esetektől, mint a Parkinson-betegség, vagy a vitustáncjal járó Huntington-kór — teljes régiók, agyszövet áttültetésére nagy valószínűséggel nemcsak lehetőség, de szükség sem lesz. Ismert, hogy öreg patkányok tanulási készsége jelentősen romlik. Ezen próbáltak úgy segíteni, hogy a tanulásban kulcsszerepet játszó homloki lebenybe, s részben annak helyére magzati eredetű homloki lebenyt ültettek. Az állatok „tanulása” pár hét alatt jelentősen javult! Kontroll kísérletekből azonban csakhamar kiderült, hogy magzati kisagy vagy agyalap áttültetése ugyancsak javítja az idős állatok tanulási kapacitását — azaz a hatás nem, vagy elsősorban nem régió-specifikus! Igazolták, hogy a javulásért magzati eredetű trofikus, fehérje-természetű faktor(ok) voltak felelősek. Az utóbbi években azután több más, ugyancsak fehérjetermészetű anyagot is izoláltak, melyek a központi idegrendszer egyes sejtsoportjaira, vagy régióira hatnak. A magzati „trofikus faktor”, mint kiderült, felnőtt idegsejtek fennmaradását, sőt funkcionális restaurációját is kiválthatja. Izoláltak olyan trofikus anyagot, amely kizárólag a szem ganglionsejtjeire hat, s a ganglionsejt axonnövekedését serkenti. Még érdekesebbek azok a trofikus faktorok, amelyek a cholinerg rendszerek funkcionális regenerációját segítik elő. Az egyik legsúlyosabb öregkori betegség, az Alzheimer-kór a kérgi idegsejtek tömeges pusztulásával, s a beteg teljes elbutulásával, leépülésével jár. (Az Egyesült Államokban számuk kb. 3 millió!). Valószínű, hogy a kóros folyamat összefügg a kéréget acetylcholinerg rostokkal beidegző, agyalapi mag idegsejtjeinek elváltozásával: a sejtek ugyan nem pusztulnak el, de elvesztik acetylcholin-szintetizáló képességüket. Cholinerg-trofikus faktorttal való kezeléssel állatokban ki lehetett védeni a kísérletes Alzheimer-kór progresszióját — erről az igen biztató eredményről ugyancsak a kongresszuson számoltak be.

Ugyancsak sikerült (magzati) idegnövekedési faktorttal történt többhetes kezeléssel patkányok kísérletesen létrehozott tanulási- és memória deficitjének normalizálása.

A transzplantációs technika tehát csak speciális, jól meghatározott esetekben használható — viszont nagyon ígéretesnek mutatkoznak az újonnan felfedezett, és tisztított trofikus faktorokkal végzett vizsgálatok.

*

Igen gyors a fejlődés az agy regionális aktivitásának „noninvasív” követési módszereiben. A SPECT („Single Photon Emission Computer Tomography”) és az NMR (Nuclear Magnetic Resonance) mellett talán a PET (Pozitron Emission Tomography) használható legjobban az egészséges agy aktivitás-mintázatainak dinamikus, folytonos követésére, ill. a kórosan elváltozott agyi régiók lokalizálására. A módszer emberi vizsgálatokhoz fluor-18-al jelzett 2-deoxy-D-glucose-t használ, amelyet a működő idegsejtek felvesznek (de nem metabolizálnak!), míg az éppen inaktív (vagy elpusztult) sejtek, sejt-csoportok a „hamis” cukrot nem veszik fel. A módszer révén egyes neurológiai megbetegedések (pl. Alzheimer-kór) egészen korai tünetekben sokszor még egyáltalán nem jelentkező diagnózisára is lehetőség van. Ugyanakkor lehetségessé válik tudati-gondolati-érzékelési folyamatok agykérgi mintázatainak dinamikus vizsgálata is, természetesen annak tudatában, hogy a változó aktivitás - mintázat még nem lehet azonos magával a folyamattal, azaz a gondolkodással, lelki tevékenységekkel stb. Ez azonban már az ún. „neurofilozófiához” vezet át, amely — a neuron és agymodellezéssel együtt — ugyancsak érdeklődéssel fogadott tématerület volt a kongresszusnak. A jelenlevő három Nobel-díjas egyike — G. Edelman, New York — ismertette a Szentágothai J. és D. Purpura által szervezett szimpóziumon („Future of Neurosciences”) izgalmas, „szelekciós” elméletét arról, hogy miként alakulnak ki a jellemző agyi tulajdonságok a fejlődés során.

Számos más, izgalmas eredmény (pl. ideggeneráció, plaszticitás, az élő és mesterséges rendszerek motoros kontrollja — ami már átvezet a „robotikába” — tanulás, emlékezés stb.) ismertetésére itt nem térhetünk ki — bár az egészhez, a kongresszus sikeres atmoszférájához ezek is természetesen hozzájárultak.

A kongresszus legsikeresebb jellegzetességének mindenesetre azt a természetes könnyedséget kell tartanunk, amellyel az alapkutatások és az ún. alkalmazott kutatások a kisebb rendezvényeken vegyültek, sőt, sokszor integrálódtak egységes idegtudományokká.

Hámori József

AZ ELNÖKSÉG NAPIRENDJÉN

Az Akadémia elnöksége 1987. október 6-i ülését az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében, Martonvásáron tartotta. Első napirendi pontként – alkalmi bizottság közreműködésével – véleményezte az Állami Bér- és Munkügyi Hivatalnak a műszaki értelmiség anyagi-erkölcsi megbecsülésének helyzetéről, ösztönzése fokozásának lehetőségeiről készített előterjesztését. Az elnökség egyetértőleg támogatta a műszaki, illetve az agrár- és természet-tudományi értelmiség anyagi és erkölcsi elismerésének számottevő javítására irányuló törekvéseket és konkrét ajánlásokat.

Második napirendi pontként az elnökség a hazai társadalomtudományok helyzetéről tárgyalt. Az előterjesztés a társadalomtudományi kutatási bázis személyi, anyagi és intézményi feltételeit tekintette át. Bemutatta a kutatói állomány ágazatonkénti megoszlását; a tudományos minősítés adatait és a vizsgált témák számát. Taglalta a társadalomtudomány funkcióit és azok gyakorlati érvényesülését a társadalomtudományok fontosabb ágait, illetőleg valóságfeltáró, ideologikus és valóságformáló (döntéshozókészítő-tudatformáló) funkcióik szerint.

Az elnökség tagjai véleményükkel, javaslatokkal hozzájárultak a Tudománypolitikai Bizottság számára készült előterjesztés tartalmának pontosabbá tételéhez, gazdagításához.

Ezt követően a tudományos osztályok előzetes ajánlásainak és szavazatainak figyelembevételével az elnökség kialakította az 1988. évi Állami Díjra javasoltakról saját állásfoglalását.

A III. Osztály Fizikai Díj alapítására tett javaslatot, az MTA elnöke pedig – magánalapítvány kamatjából – 35

éven aluli kutatók kiemelkedő tudományos teljesítménye évenkénti díjazása körülményeinek kidolgozására kérte fel az MTA Ifjúsági Bizottságát.

Az elnökség végül megismerkedett a vendéglátó intézet egyik kiemelt kutatási feladatával.

*

A november 3-án megtartott elnökségi ülés első napirendi pontként szokatlan jellegű és funkciójú szöveget vitatott meg. Az Országos Tervhivatal – távlati tervezési munkálataihoz – megrendelte az MTA Világgazdasági Kutatóintézeténél a világgazdaság alakulásának a következő évtizedekben várható trendjeiről, tendenciáiról és előre látható részjelenségeiről készített prognózisokat. Simai Mihály akadémikus vezetésével az intézet kutatói csaknem ezer oldalon írták meg tanulmányukat a világpolitikai feltételek jövőbeni alakulásáról. Írtak a gazdasági növekedés általános kereteiről (ezen belül 1960-tól a világtermelés emelkedő adatait felelevenítve); vázolták a műszaki fejlődés új vonásait és irányait; bemutatták a fontosabb gazdasági ágazatok helyzetét a nyugati és a KGST országok tekintetében; szóltak a világkereskedelem fejlődésének néhány újabb tendenciájáról – annak végbemenő szerkezeti átalakulásáról –, az adósságproblémáról mint nemzetközi jelenségről és kezelésének feltételezhető módjairól; végül a világgazdasági változások alapján levontak néhány következtetést a magyar gazdaságra nézve.

A résztanulmányok leglényegesebb mondanivalóit kiemelve a Világgazdasági Ku-

tatóintézet kifejezetten az elnökség részére készített egy kétíves összeállítást „A magyar fejlődés nemzetközi feltételrendszere a következő 15–20 esztendő során (Valószínűsíthető tendenciák és problémák)” címmel. Ezt a tájékoztatót Bognár József akadémikus, az MTA IX. Osztályának elnöke terjesztette informatív céllal az elnökség elé, élénk, aktív vitát kiváltva, főként a magyar viszonyokra alkalmazható tanulságokról.

Radics Katalinnak, az MSZMP KB Tudományos, Közoktatási és Kulturális

Osztálya vezetőjének politikai tájékoztatója után az elnökség megállapodott az 1988. évi akadémiai közgyűlés időpontjában, illetve a jellegére és szervezeti rendjére tett javaslatokban. E szerint a közgyűlésre 1988. május 12. és 13-án kerül sor, zárt, illetve a meghívottak hagyományos körével kiegészített jelleggel. A közgyűlés központi előadójául Németh G. Bélát kéri fel az elnökség. A tudományos előadás témája: Nemzeti kultúra — európai kultúra.

Az elnökségi ülés tájékoztatók elfogadásával ért véget.

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1987. október

ÁDÁM GYÖRGY (Budapest, 1921. SOTE) a filozófiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az orvosi etika alapproblémája egy speciális vonatkozásának tükrében; *opponensek:* Földesi Tamás, a filozófiai tudomány doktora, Katona Géza, az állam- és jogtudomány doktora, Szilárd János, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Zoltai Dénes és Hársing László, a filozófiai tudomány doktora, Losonczy Ágnes, a szociológiai tudomány doktora, Somogyi Endre, az orvostudomány doktora, Farkas Endre, a filozófiai tudomány kandidátusa, Györgyi Kálmán, az állam- és jogtudomány kandidátusa, Forgács Iván, az orvostudomány kandidátusa.

BOKORI JÓZSEF (Sopron, 1927. Állatorvostudományi Egyetem, Budapest) az állatorvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Állategészségügyi és takarmányozási vizsgálatok eredményeinek alkalmazása az állattenyésztésben; *opponensek:* Juhász Balázs, az állatorvostudomány doktora, Pais István, a mezőgazdasági tudomány doktora, Schmidt János, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Mészáros János, az MTA r. tagja, Hom Péter, az MTA lev. tagja, Holdas Sándor, a mezőgazdasági tudomány doktora, Haraszti János, az állatorvostudomány doktora, Lami Gyula és Munkácsi Ferenc, az állatorvostudomány kandidátusai.

DOSZPOD JÓZSEF (Pécs, 1938. Orvostovábbképző Egyetem) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Lepényi elégtelenség és a magzat méhen belüli növekedésének zavara; *opponensek:* Kocsár László,

Méhes Károly és Sas Mihály, az orvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Romhányi György, az MTA r. tagja, Bódis Lajos, Gimes Rezső, Mestyan Gyula és Telegdy Gyula, az orvostudomány doktora; *opponensek:* Domány Sándor és Fekete Miklós, az orvostudomány kandidátusai.

GAIZER FERENC (Sándorfalva, 1933. JATE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Bonyolult komplexegyen-súlyok vizes, nemvizes és oldószerelagy-ekkel készült oldatokban és értékelésük számítógépi eljárásokkal; *opponensek:* Barcza Lajos és Nagypál István, a kémiai tudomány doktora, Nemes István, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Brücher Ernő, Körös Endre, Orbán Miklós, Papp Sándor és Simándi László, a kémiai tudomány doktora, Császár János és Kiss Tamás, a kémiai tudomány kandidátusai.

GEDEON JÓZSEF (Budapest, 1923.) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Jármű vázszerkezetek kifáradási élettartamának meghatározása; *opponensek:* Lévai Imre és Platthy Pál, a műszaki tudomány doktora, Sarkadi Károly, a matematikai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Szabó János és Prohászka János, az MTA r. tagjai, Páczelt István, az MTA lev. tagja, Arató Mátyás, a matematikai tudomány doktora, Béda Gyula, Kozák Imre és Varga László, a műszaki tudomány doktora, Czoboly Ernő, a műszaki tudomány kandidátusa.

GUNST PÉTER (Budapest, 1934. MKKE) a történelemtudomány doktora. *Érteke-*

zésének címe: A paraszti társadalom Magyarországon az 1920–1930-as években; *opponensek:* Orbán Sándor és Szakács Kálmán, a történelemtudomány doktori, Hoffmann Tamás, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Ránki György, az MTA r. tagja, Tóth Tibor, a történelemtudomány doktora, Fazekas Béla, a közgazdaságtudomány doktora, Szuhay Miklós, a történelemtudomány kandidátusa, Némédi Dénes, a szociológiai tudomány kandidátusa.

HÁMOR GÉZA (Kecskemét, 1934. Magyar Állami Földtani Intézet) a földtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A Nógrád-cserháti kutatási terület földtani viszonyai; *opponensek:* Balogh Kálmán, Kubovics Imre és Szederkényi Tibor, a földtudomány doktori; *bírálóbizottság:* Grasselly Gyula, az MTA r. tagja, Molnár Béla, Pantó György és Végh Sándorné, a földtudomány doktori, Kleb Béla és Némédi Varga Zoltán, a földtudomány kandidátusai.

HORVÁTH DEZSŐ (Budapest, 1946. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Egzotikus atomok keletkezése és anyag-tudományi alkalmazása; *opponensek:* Berényi Dénes, az MTA r. tagja, Kapuy Ede, a fizikai tudomány doktora, Sarkadi László, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Nagy Károly, az MTA r. tagja, Fényes Tibor és Pócsik György, a fizikai tudomány doktori, Vértes Attila, a kémiai tudomány doktora, Csikor Ferenc, a fizikai tudomány kandidátusa.

KERÉKGYÁRTÓ GYÖRGY (Hajdúdorog, 1938. BME) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A nemzeti és nemzetközi termelési viszonyok ellentmondásos fejlődése; *opponensek:* Kahulits László és Palánkai Tibor, a közgazdaságtudomány doktori, Tóth Barna, a politikatudomány doktora; *bírálóbizottság:* Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Nagy Lajos és Vilmos József, a közgazdaságtudomány doktori, Kozma János és Mihalik István, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

Z. KISS LÁSZLÓ (Békés, 1928. Kertészeti Egyetem) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A gyümölcs-termesztés fejlesztésének és a jövedelmezőség növelésének összefüggései; *opponensek:* Némethi László, Tomcsányi Pál és Tompa Béla, a mezőgazdasági tudomány doktori; *bírálóbizottság:* Cséleői László, az MTA r. tagja, Molnár Béla, a mezőgazdasági tudomány doktora, Fekete Ferenc

a közgazdaságtudomány doktora, Király László és Varga Gyula, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai.

LÖRINC IMRE (Máramarosziget, 1910) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A szénhidrogének szerepe a világ szerkezeti anyag — néhány nagy mennyiségben gyártott ipartermék — és energiaellátásában; *opponensek:* Tóth Miklós és Zettner Tamás, a műszaki tudomány doktori, Erdősi Pál, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lévai András, az MTA r. tagja, Bassa Gábor, Büki Gergely és Vida Miklós, a műszaki tudomány doktori, Bede Gábor és Jászay Tamás, a műszaki tudomány kandidátusai.

MAYER ISTVÁN (Budapest, 1943. MTA Központi Kémiai Kutatóintézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kémiai kötés kvantumkémiai leírása; *opponensek:* Bán Miklós, a kémiai tudomány doktora, Kapuy Ede, a fizikai tudomány doktora és Csizmadia Imre (Kanada) *bírálóbizottság:* Gáspár Rezső, az MTA r. tagja, Nagy József, Ruff Imre és Sohár József, a kémiai tudomány doktori, Vasvári Béla, a fizikai tudomány doktora, Fogarasi Géza, a kémiai tudomány kandidátusa.

PALÁDI-KOVÁCS ATTILA (Ózd, 1940. MTA Néprajzi Kutatócsoportja) a történelemtudomány (néprajz) doktora. *Értekezésének címe:* A magyar állattartó kultúra korszakai. Interetnikus kapcsolatok és történeti rétegek; *opponensek:* Balassa Iván és Balogh István, a történelemtudomány doktori, Orosz István, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Gunda Béla, a történelemtudomány doktora, Benkő Loránd és Makkai László, az MTA r. tagjai, Wellmann Imre, a történelemtudomány doktora, Kodolányi János és Szabadfalvy József, a történelemtudomány kandidátusai.

RÁCZ ATTILA (Miskolc, 1939. MTA Állam- és Jogtudományi Intézet) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A törvényesség és a közigazgatás; *opponensek:* Kulcsár Kálmán, az MTA r. tagja, Szamel Lajos, az állam- és jogtudomány doktora, Takács Imre, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Király Tibor, az MTA r. tagja, Lőrincz Lajos és Madarász Tibor, az állam- és jogtudomány doktori, Ádám Antal, Holló András és Sári János, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

SZENT-GYÖRGYI ALBERT NOBEL-DÍJÁNAK DOKUMENTUMAI

Hazánk ötven évvel ezelőtt, 1937. október 28-án, Szent-Györgyi Albert professzor kitüntetésével lépett be a Nobel-díjas nemzetek sorába. A Nobel-díj elnyerésének híre bejárta az egész világot. Az érdeklődés a magyar tudományos életre, a tiszaparti egyetemre és Szeged városára irányult. Szent-Györgyit bel- és külföldön lelkesen ünnepelték. A hazai ünneplés szinte országos megmozdulássá vált.

Fél évszázad viharai feledtetik az emlékeket, elpusztítják a történeti dokumentumokat. Ezért különös értéke van annak, hogy a nagy esemény eredeti iratai szerencsés körülmények folytán — a stockholmi távirat eredeti példánya kivételével — megmaradtak az utókornak. A négyszázhusz gratuláló levél, értesítés, távirat, eredeti Szent-Györgyi kézirat megőrzésének ihletője Daday András orvostörténész, a Szegedi Egyetem magántanára volt. Szent-Györgyi a történész tanácsára minden Nobel-díjjal kapcsolatos iratanyagot megőrzött. A dokumentumokhoz csatolta saját kéziratos leveleit, beszédeinek javított gépiratait is. A megőrzést elősegítette a szegedi Orvosi Vegytani Intézetben Szent-Györgyi professzor lelkiismeretes titkárnője, Zétényi Margit. Hosszú évtizedekig tanítványa és munkatársa, Straub F. Brunó akadémikus őrizte a dokumentumokat, majd az elmúlt évben átadta a Szegedi Orvostudományi Egyetem Központi Könyvtárának a létesítés alatt álló Szent-Györgyi Múzeum számára.

Ez alkalommal az 1937. évi Nobel-díjjal kapcsolatos, eddig nem publikált fontosabb írások közül mutatunk be néhányat.

A Nobel-bizottság titkárának, G. Liljestrandnak 1937. október 29-én kelt levele — a távirat után — az első hivatalos értesítés a díj odaítéléséről és az átadás körülményeiről:

„Igen Tisztelt Kedves Kollega Úr!

Feltételezésem szerint Ön bizonyára megkapta már a Karolinska Intézet rektorának hivatalos táviratát azzal a hírrel, hogy a Karolinska Intézet tantestülete tegnap este elhatározta, Önnek adományozza az ez évi életteni és orvosi Nobel-díjat és pedig a biológiai égsi folyamatokra vonatkozóan, különös tekintettel a C vitaminra és a fumársav katalizisre.

Mint a Nobel Bizottság titkára, engedtesék meg, hogy átadjam Önnek részben a Nobel Alapítvány szabályzatát, részben hogy elküldjem a „Les Prix Nobel” legújabb évfolyamának egy példányát. Ahogy az alapszabályzatból is látható, az ünnepélyes

Stockholm, den 29. Oktober 1937.

Herrn Professor Dr. A. v. Szent-Györgyi.
Medizinisch-chemisches Institut,

S z e n d

Sehr verehrter, lieber Herr Kollege!

Sie haben wohl, wie ich vermute, das offizielle Telegramm vom Rektor des Karolinischen Instituts erhalten mit der Mitteilung, dass das Lehrerkollegium des Karolinischen Instituts gestern abend beschlossen hat, Ihnen den diesjährigen Nobelpreis für Physiologie und Medizin zuzuerkennen und zwar für Ihre Entdeckungen in bezug auf die biologischen Verbrennungsprozesse mit besonderer Berücksichtigung von Vitamin C und der Pumarabrenzanalyse.

Als Sekretär des Nobelkommittées erlaube ich mir jetzt Ihnen teils die Statuten der Nobelstiftung zu übersenden, teils auch ein Exemplar des letzterschienenen Jahrganges von 'Les prix Nobel' zu schicken. Wie Sie aus den Statuten ersehen, findet die feierliche Preisverteilung am 10. Dezember statt, während der folgenden Tage werden dann in der Regel die vorgeschriebenen Vorträge der Preisträger gehalten. Aus 'Les prix Nobel' werden Sie verschiedene Nachrichten von Interesse erhalten, die wohl unter den vorhandenen Verhältnissen von Nutzen sein können.

Gleichzeitig möchte ich Ihnen meine herzlichsten persönlichen Glückwünsche bringen und gebe der Hoffnung Ausdruck, dass wir Sie und Ihre Frau Gemahlin sowie Ihre Tochter Anfang Dezember nochmals in Stockholm sehen werden.

Mit den besten Empfehlungen, auch an Ihre Frau Gemahlin
bin ich

Ihr sehr ergebener

G. Liljestrand

díjkiosztás december 10-én lesz, a következő napokon pedig rendszerint a friss Nobel-díjasok tartják meg előírt előadásait. A „Les Prix Nobel”-ből származó különböző hírek az Ön érdeklődésére is számot tarthatnak, adott körülmények között hasznosak lehetnek.

Egyidejűleg szeretném legszívélyesebb szerencsekívánataimat kifejezni és annak a reményeknek adok kifejezést, hogy Önt és kedves Feleségét, valamint leányukat december elején még egyszer látni fogjuk Stockholmban . . .”

Készséges híve:

G. Liljestrand s. k.

November 8-án a stockholmi Magyar Intézet vezetőjének levele szerint „a Nobel-díj ... a magyarság tekintélyének is sokat használt.”

MAGYAR INTÉZET
UNGERSKA INSTITUTET
VID
STOCKHOLMS HÖGSKOLA

Stockholm
NORRTULLSGATAN 2

✓

Kélyen Tisztelt Professor Ur!

Ezer professor úrral, a stockholmi Biokémiai Intézet igazgatójával egyetértésben szeretnénk felkérni Professor Urat egy előadás tartására a stockholmi Főiskolán, ha Professor Ur tudna rá időt szakítani. A díjkiosztás, úgy tudom, 10.-én van, ha Professor Ur 8.-án érkezne, ahogy azt ezer professor úrtól hallottam, talán még előtte lehetne megrendezni, de utána is megfelelő lenne.

A Nobel díj kiosztása véd akadémikus körökben is őszinte szimpátiát keltett. A magyarság tekintélyének is sokat használt. En egyre-másra kapom a gratulációkat és ezeket örömmel továbbítom Professor Urhoz.

Nagyon kérném Professor Urat, lenne szíves értesíteni bennünket még nemleges válasz esetén is, de szeretném remélni, hogy Professor Urat ismét üdvözölhetjük Főiskolánkon.

Karadok Professor Ur iránti

őszinte tisztelettel

Stockholm, 1937, november 8.-án

Dr. Lotz János
a stockholmi Magyar Intézet
vezetője
(Norrtullsgatan 2,
Ungerska Institutet
vid Stockholms Högskola)

A Nobel Alapítvány az előzetes értesítéseken felül Stockholmból, november 13-án, az ünnepség teljes programjáról adott tájékoztatást, angol nyelvű levelében:

NOBELSTIFTELSEN

Stockholm C. November 13th, 1937.
STUREGATAN 14

Professor Dr.

Albert Szent-Györgyi,

Rudolf ter,

S z e g e d .

Hungary.

Dear Sir,

We beg to express to you, on behalf of the Nobel Foundation, our best congratulations to the award of the Nobel prize in Physiology and Medicine conferred upon you by the Caroline Medico-Chirurgical Institute.

For your information we beg to advise you that the solemn distribution of the prizes for this year will take place at 5 p.m. on December 10th, in the grand Concert Hall in Stockholm. The assignation for the amount of the prize - which should be exchanged one of the following days at the bureau of the Foundation against a bank cheque on the same amount - will be handed over by H.M. the King.

The solemnity in the Concert Hall will be followed by a banquet in the City Hall of Stockholm, the Crown Prince /or other member of the Royal family/ presiding, to which the laureates and their wives are invited as guests of honour. An address in homage to the laureates will then be held by a speaker representing the Foundation, and an opportunity be provided for

A levél magyar fordítása:

„Kedves Uram,

Tisztelettel kifejezzük Önnek őszinte jókívánságainkat a Nobel Alapítvány nevében, a fiziológiai és orvosi Nobel-díj odaítélése alkalmából, amelyet a Karolinska Orvosi-Sebészeti Intézet adományozott Önnek.

Tájékoztatására tisztelettel értesítjük, hogy az ez évi díjak ünnepélyes kiosztása december 10-én du. 5 órakor lesz a stockholmi nagy Concert Hall-ban. A díj összegének utalványozását — amely azonos összegű bankcekk ellenében a következő napok egyikén váltható be az Alapítvány hivatalában — Őfelsége, a király nyújtja át.

A Concert Hall-ban tartandó ünnepséget bankett követi a stockholmi Városházán, a trónörökös (vagy a királyi család más tagja) elnökletével, amelyre a díjazottak és feleségük mint díszvendégek meghívást kapnak. A díjazottak ünnepi köszöntőjét azután az Alapítványt képviselő szónok tartja meg, és lehetőség nyílik arra, hogy a díjazottak közül, aki óhajtja, rövid beszédben válaszoljon.

Másnap, december 11-én várható, hogy a díjazottakat és őket kísérő feleségüket a Nobel Alapítvány igazgatóságával, valamint a különböző Nobel-bizottságok elnökeivel együtt Ófelsége, a Király bankettre hívja meg a királyi palotába. Továbbá tiszteletteljesen felhívjuk a figyelmét a Nobel Alapítvány korábban megküldött statútumainak 9.§-ában levő utolsó záradékra, amely egy várható előadásra vonatkozik annak a munkának témájáról, amiért a díjat odaítélték. Remélve, hogy lehetősége lesz eljönni Stockholmba a Nobel-ünnepségre nagyon lekötelezzük minket, ha lenne szíves értesíteni érkezésének dátumáról és idejéről, valamint azon családtagjáról vagy családtagjairól, akik valószínűleg elkísérik.

Maradunk, kedves Uram, őszinte hívei"

Ragnar Sohlman s. k.

D. Tiselius s. k.

A Nobel-díj elnyerése alkalmából Szent-Györgyi professzor december 10-én a svéd rádióban német nyelven nyilatkozott, az esti díszvacsorán pedig pohárköszöntőjét angol nyelven tartotta. A professzor saját gépelésű és kézzel javított beszédeinek szövegét a magyar fordítással együtt mutatjuk be.

Ansprache zu halten im Radio

Im Augenblicke ~~stehe~~ ^{bin} in dem ~~Stich~~ ^{Koch} mit dem Nobel Preis die ~~höchste~~ ^{höchste} Auszeichnung erhalten, die einem Wissenschaftler zu Teil werden kann, gedanke ich dankbar meiner Mitarbeiter und jener internationaler Hilfe und Kollaboration der ich mein Leben und alle meine wissenschaftlichen Freuden und Resultate verdanke. Es war das grösste Erlebnis meiner langen ~~Lebensjahre~~ ^{Lebensjahre}, dass ich mich überzeugen konnte, dass die Menschen überall, in aller Herr Gottes Ländern gleich gut ~~sind~~ ^{sind} und wohlwollend sind. Überall fand ich helfende Hände, und menschliche Solidarität.

Mein Empfang in Schweden verstärkt mich weiter in dieser Überzeugung. Dass ein Sohn eines fernen, kleinen Volkes hier mit so viel Liebe und Wohlwollen empfangen wurde, beweist mir, dass auch in diesem Lande die allmenschliche Solidarität, der glauben an eine gemeinschaftliche menschliche Kultur hoch gehalten werden. Die Nobelstiftung selbst ist ja auch nur eine Frucht des menschlichen Geistes.

Es ist mir eine grosse Beruhigung zu wissen, dass die heutigen politischen Spannungen und Gehässigkeiten ihren Grund nicht in der menschlichen Seele, nicht in der Seele des einzelnen Menschen haben, also nicht unvermeidlich sind. Wir mussten nur alle stärker an der Macht der Liebe, als an der Macht der Gewalt glauben, mehr den Menschenmord verachten, auch wenn man ihn Krieg nennt, wir mussten mehr überzeugt sein, dass das wesentlichste am Menschen nicht seine Sprache, sein Hass oder sein Geburtszeugnis sei, dass ein friedlicher Ausgleich nur möglich sei, wenn wir nicht nur zu nehmen, sondern auch zu geben bereit sind, dass durch Zusammenarbeit mehr erreicht wird als durch Gegenseitiges Zerstören. Dass wir und unsere Nationen nicht alle über einander stehen können, sondern dass wir friedlich neben einander leben müssen, wenn wir glücklich sein wollen, wir dürfen nicht daran zweifeln, dass die einzige sichere Waffe der Selbstverteidigung das Wohlwollen anderen gegenüber sei, ~~Alle diese Menschen~~ ^{Alle diese Menschen} gefasst ~~bedeutet~~ ^{bedeutet}, dass auch unter Nationen jene einfachen Regeln der Ehrlichkeit und gegenseitiger Achtung herrschen müssen, die den Umgang ~~zwischen den Völkern~~ ^{zwischen den Völkern} in unserem Alltagsleben zwischen Mensch und Mensch bestimmen.

Antti Taro

10/XII

A rádióbeszéd szövege:

„Ebben a pillanatban, amikor a Nobel-díjat, a legmagasabb kitüntetést, amiben egy tudós részesülhet megkaptam, visszaemlékezem kedves kollegáimra és minden nemzetközi segítségre és együttműködésre, aminek életemet és minden tudományos örömet és eredményeket köszönhetem. Hosszú vándoréveimnek az volt legnagyobb élménye, hogy meggyőződhettem arról, az emberek mindenütt, a földkerekség minden országában ugyanolyan jók és jóakaratók. Mindenütt találtam segítő kezeket és emberi szolidaritást.

Svédországi fogadtatásom tovább erősíti bennem ezt a meggyőződést. Hogy egy távoli kis nép fiát oly sok szeretettel és jóakarattal fogadták, csak azt bizonyítja, hogy ebben az országban is igen nagyra becsülik a minden emberre kiterjedő szolidaritást és hitet a közös emberi kultúrában. A Nobel Alapítvány maga is ugyanennek a szellemnek az eredménye.

Nekem nagy megnyugvás tudni azt, hogy a mostani politikai feszültségek és gyűlölködések oka nem az emberi lélekben van, nem az egyes ember lelkében, tehát nem elkerülhetetlen. Nekünk mindnyájunknak erősebben kellene hinnünk a szeretet hatalmában, mint az erőszak erejében, jobban kellene figyelni emberek meggyilkolására, még akkor is, ha azt háborúnak nevezik, jobban a meggyőződésünkhöz kellene hogy váljon, hogy a leglényegesebb az emberben nem a nyelve, az útlevele vagy a születési bizonyítványa, hogy békés megegyezés csak akkor lehetséges, ha nemcsak elvenni, hanem adni is készek vagyunk, hogy együttműködéssel többet érünk el, mint kölcsönös pusztítással, hogy mi és a nemzeteink nemcsak egymás fölött állhatnak, hanem békésen egymás mellett kell élnünk, ha boldogok akarunk lenni. Nem szabadna abban kételkednünk, hogy az egyetlen biztos önvédelmi fegyver az egymással szembeni jóakarattal, hogy tehát a nemzetek között a tisztelet és a kölcsönös figyelem azon egyszerű szabályait kell a magunkénak mondanunk, ami mindennapi életünkben az ember és ember közötti társas érintkezést is meghatározza.”

*

December 10-én este a városháza aranytermében elmondott pohárköszöntő:

„Királyi Felségek, Hölgyeim és Uraim!

Bármelyik vendégnek, akivel ilyen fejedelmi módon bánnak, első érzése nem lehet más, mint a mélységes hálád. Szerintem azonban ez a pompás ünnepség sokkal több, mint egy lovagias nemzet nagyszerű vendégszeretetének kifejezése.

Egy távoli kis nemzet fia vagyok és a többi díjazottak mind különböző országokból jöttek, az egész világról. És minket mindnyájunkat a rokonszenv jeleivel fogadott itt a svéd nemzet. E díjazottak közül kettőhöz közös munka baráti emlékei kötnek. Annak a csodálatos ajándéknak ránk eső részét átvenni jöttünk ide, amelyet egy nagy svéd hazafi helyezett az emberi ideálok közös oltárára. Ezt a legmagasabb kitüntetést ítélte oda nekünk egy pártatlan döntés, tekintet nélkül világnézetünkre, fajtánkra vagy nemzetségeinkre. Mindez azt bizonyítja nekem, hogy láncszemek vannak ember és ember között, amelyek átnyúlnak az országhatárok fölött; azt bizonyítja nekem, hogy vannak olyan dolgok körülöttünk, amelyek fontosabbak, mint nyelvünk, útleveleink vagy születési bizonyítványunk: hogy közös emberi ideáljaink nem haltak ki és ezeket ebben az országban mély szeretettel élesztgetik.

Egyik oldalon a tudatlanság, bizalmatlanság és a brutalitás, a másikon a tudás, megértés és a béke nagy harcában a tudósnak rettenthetetlenül kell állnia az utóbbiak olda-

May Banquet
toasts.

Royal Highnesses, Ladies and Gentlemen.

The first feeling of any guest, treated in this princely fashion can be no other, than that of profound gratitude. To my mind, however, this magnificent celebration is much more than the expression of the splendid hospitality of a chivalrous nation.

~~It is the son of a small, far-away nation, who is standing here before you and the other laureates have all come from different countries from all over the world.~~ To two of these laureates I am linked with ^{by} memories of common work. We have come here to receive our share of the wonderful gift, deposited on the common altar of human ideals by a great Swedish patriot. This highest distinction has been awarded to us, ~~for our selfless work~~ by an impartial judgement, without regard of our creed, race or nationality. And we ^{all} were ~~all~~ received here with the signs of ~~the~~ ^{deep} sympathy of the Swedish Nation. All this proves to me, that there are links between man and man, reaching over national borders, ~~there are more~~ ^{it proves to me, that there are more} important things about us, than our passport or birth certificate, ~~that~~ ^{namely,} that our common, human ideals are not distinct ~~altogether~~ and are kindled in this country with profound love.

In the great struggle between ignorance, ^{and} ~~ignorance~~, brutality ^{on the one} ~~and~~ knowledge, good will and peace, the ^{on the} ~~most~~ ^{most} ~~stern~~ ^{stern} fearlessly on the side of the latter, strengthening link between man and man and teaching, that the only effective weapon of self-defence is good will to others.

This celebration here tells me, that this ^{work} ~~struggle~~ is not hopeless. I thank you for this teaching with all my heart and lift my glass to the ultimate victory of our common ideals.

lán, erősítve a kapcsolatot ember és ember között, és hirdetve, hogy az önvédelem egyetlen hatásos fegyvere a mások iránti jóakarat.

Ez az itteni ünnepség azt mondja nekem, hogy ez a munka nem reménytelen. Egész szívemmel köszönöm ezt a tanítást és emelem poharamat az emberi szolidaritásra, a tudás, a béke, a jóakarat és a megértés végső győzelmére."

*

Egyetemünk, a Szegedi Orvostudományi Egyetem a Nobel-díj átvételének évfordulóján, 1987. december 10-én, ünnepség-sorozat keretében vette fel volt professzora, dékánja, rektora Szent-Györgyi Albert nevét.

Zallár Andor—Szabó Tibor

HOGY KAPTA ELSŐ KIRÁLYUNK A SZENT ISTVÁN ELNEVEZÉST?

Történelmünk során elődeink, egyik másik uralkodónk nevéhez országlásukra, személyükre jellemző, megtisztelő vagy megkülönböztető jelzőt fűztek. Ilyen királyokként ismerjük — a jelentősebbek közül — „Szent” Istvánt, „Nagy” Lajost, „Könyves” Kálmánt. — Történelmi jelentőségüket ma is hirdetik fővárosunkban a róluk elnevezett főutak, Szent István körút, Könyves Kálmán körút, Nagy Lajos király útja. A három uralkodó közül legjelentősebb, a hon- és államalapító királyunk, Szent István volt. Küldetésének, nagy jelentőségű kultúrpolitikájának érintése mellett, elemzés tárgyává kívánatos tenni, hogy első királyunk miképpen kapta a „Szent István” elnevezést?

Honalapítónkat 997—1001-ig terjedő időkben Istvánnak, István fejedelemnek nevezték. Államalapításra irányuló generális terveit ez idő tájt készítette elő, a honfoglaló ősei, elődei által birtokba vett Kárpátok övezte Duna—Tisza völgyében.

Amikor István fejedelemet, 1001. augusztus 15-én királlyá koronázták, a keresztény állam megalkotásának valóraváltását élet-hivatásának és szent kötelességének nyilvánította. Már országlásának első évében a pannonhalmi apátság megalapításával keresztény kulturális központot létesített, ahol pap-tanári képzés, szellemi, kézműipari oktatás indult meg. Kultúrpolitikáját az ország tekintélyes része lelkesedő bizakodással fogadta. A legfőbb tisztelet és megbecsülés jeléül pedig a „szent” szót kapcsolva nevéhez „Szent István” elnevezést adta királyának. Az elnevezés az ország területén gyorsan elterjedt. Szent Istvánt azon-

ban — egyházilag — csak halála után 45 év múlva nyilvánították szentté, amikor földi maradványait — 1083-ban — új sírba helyezték. Mindazonáltal a „nép-adta” Szent István elnevezést a Vatikán is megerősítette.

Felmerül a kérdés, mi is hát a szent szó értelme, fogalmi teljessége? A szent szó kötelesség-teljesítésre irányuló eszményi indíttatás. Gondolati tartalma nemesak vallási színezetű, hanem erkölcsi töltésű hazafias hivatástudat. A szent kifejezést a szentistváni alkotmányban, Népköztársaságunk alkotmányában egyaránt megtaláljuk. Alkotmánytörvényünk 61. §-ának 1. pontjában a következőket olvashatjuk: „A Haza védelme, Népköztársaságunk minden polgárának szent kötelessége.” Amikor Népköztársaságunk a haza védelmét szent kötelességnek nyilvánítja, a szent szónak elfogadott magasztos és erkölcsi erejét tudatosítja.

Szent István a Magyar Fejedelemségből, áldozatos erőfeszítések árán megteremtett alkotmányos állam élén, rátermettséggel, kitartó akaraterővel küzdött egy sokrétű kulturális haladásért. Az állam törvényeivel szembeeszegülőket megtörte és nagy teret nyitott az állami, társadalmi és keresztény kultúra további fejlődéséhez. Az alkotmányos államrend néhány évtized alatt csaknem az egész ország területén gyökeret vert.

Augusztus huszadika korunkban hármas ünnep, az alkotmány, a kenyér és Szent István ünnepe. Kormányzatunk ilyenkor — a többi között — megemlékszik Szent Istvánról, kimagasló érdemeiről, az első magyar alkotmány megalko-

tójaról. Kinyilvánítja iránta érzett történelmi megbecsülését, utal nagy jelentőségre vívmányaira.

Államalapító királyunk nevét, már a korabeli történétírók is, a nép adta elnevezés alapján, Szent Istvánként írták be az utókor számára hazánk történelmébe. A történészek az öt István nevű magyar király közül az első — a hon- és államalapítót — mindenkor Szent Istvánnak nevezték és ma is annak nevezik.

Sajnálatos jelenség és mind gyakrabban fordul elő, hogy első királyunk nevét a „szent” történelmi elnevezéstől megfosztják és sorrendi számozással I. Istvánként emlegetik. Halhatatlan költőnk, Illyés Gyula erőlesen szót emelt nagy múltú királyunk nevének helytelen használata ellen: „...államalapító királyunkat nevezhetjük első királyunknak, nevezhetjük Szent Istvánnak, I. Istvánnak azonban nem”.

Bizonyos megszámozási tünetek a közel-

múltban megjelent történelmi füzet-sorozatokban is jelentkeztek. Legszembetűnőbb jelenség — a többi között —, hogy még Könyves Kálmán királyunkat is megszámozták és I. Kálmán elnevezést adományoztak számára! A történelmi füzet-sorozatokban olyan írások is napvilágot láttak, amelyekben az illyési intelnek hatására, mesterkedő manipulációval, eddig soha nem ismert I. (Szent) István elnevezési formával kísérleteznek. Hazánk *legelső* királyánál a sorrendi megszámozás nem jellemző, nem helyénvaló kísérlet. A „szent” történelmi megtiszteltetés zárójel közé erőltetése pedig sekélyes és ellenszenves kezdeményezés.

A legfőbb tisztelet, a megbecsülés, az érdemi elismerés jelét népünk kapcsolta első királyunk névéhez, s ennek értékében szilárdult a Szent István elnevezés történelmi-irodalmi fogalomná!

Berky Emilián

KÖRTÜNET A TÖRTÉNETTUDOMÁNYBAN

Egyetértek Berky Emiliánnal, amikor számon kéri a tudományos következetességet Szent István nevének leírásában. Nemzeti történelmünk egyik legjelentősebb személyiségével kapcsolatos elvi aláspontokról van ugyanis szó.

Az ókori latinban a „sanctus” szent szó „erényes, tiszteletre méltó, feddhetetlen, sérthetetlen, szent” jelentésben fordul elő. Volt kultikus és világi értelme, pl. a római szenátust is megillette a szent jelző. A szent szó átszámazott az ó-keresztény fogalom-készletbe, ott is igen tág értelemben használták. Az ó-keresztény közösségeket is szentnek nevezték, kiváltképpen azonban a hitben jeleskedő gyülekezeti előjárókat illették a szent szóval. A későbbiekben a hit elhunyt bajnokainak nevei elé tették a szent szót. Idővel a szentté avatás feltétele lett a természetfeletti cselekedet. Fokozatosan kialakultak a szentté nyilvánítás kánoni szabályai. Az I. évezred végéig a püspökök jogköréhez tartozott a szentekhez sorolás, ámde a besorolás csak az illető püspök egyházmegyéjében volt érvényes. A 12. század közepén az egész egyházra kiterjedő szent tisztelet elfogadása az egyetemes zsinaton történt. Győrffy György éppen István királyunk szentté nyilvánításának történetével kapcsolatban emlékeztet néhány kánoni sajátosságra. (L. István király és műve. Budapest, 1977. 387 o.) A sanctus és a beatus egyértelműek voltak, és akár felső fokban

sanctissimus és beatissimus alakban is használták. Minősítették velük élő emberek tulajdonságait is, pl. Odilo clunyi apátúr István királyunk vallásos buzgalmát még életében szentnek nevezte, Könyves Kálmán királyunkat a zárai apátasszony 1105-ben sanctissimus-nak nevezte.

VII. Gergely pápa üzenetet intézett Szent László királyunkhoz, a szálfatermetű lovag-királyt arra buzdította, hogy a pannóniai egyház jeles személyei közül avassanak szenteket, de üzenetében nem nevezett meg senkit. Így került sor 1083-ban, augusztus 20. napján az államalapító István testi maradványainak felemelésére. A magyar egyház alapítóját a magyar püspökök szentté avatták, ám II. Orbán pápa 1092-ben nem ismerte el István szentté avatását. Mégis, a magyar egyház szabolcsi zsinata már 1092-ben a kötelező ünnepek közé vette fel István, Imre és Gellért ünnepét. Könyves Kálmán 1106-ban lemondott investitúra jogáról a pápa javára és valószínűleg ezzel érte el Szent István egyetemes zsinati kanonizálását.

Az iménti sorokból kiviláglik, hogy a szent szónak még a 12. században is két egymást részben átfedő, egy világi és egy egyházi jelentése volt. Könyves Kálmán sokat buzgólkodott Szent István kultuszában és még életében a legszentebbnek titulálták, de inkább világi, semmint hitbéli ténykedésének tiszteletét. Könyves Kálmán, bár pályafutását egyházi

szolgálatban kezdte és az egyházi tudományokban alaposan képzett volt, mégsem lett az egyház szentje.

Szent Istvánnak, Szent Imrének és Szent Gellértnek a kánoni szabályok szerinti felvétele az egyetemes egyház szentjeinek sorába a középkori Magyarország és egyháza nemzetközi tekintélyének elismerését, a középkori keresztény Európában kivívott helyének megváltoztathatatlanágát jelentette. Államunk a mai napig őrzi és fenntartja ezt az európai tekintélyét. A középkori Európa egyetlen nemzetközi tekintélyű intézménye a keresztény egyház volt, ökumenikus zsinatainak döntéseit úgy értelmezhetjük, hogy azok nagy horderejű diplomáciai tettek voltak, és a magyar egyház egyetemes szentjeinek kanonizálása történelmünknek, nemzeti hagyományunknak hatalmas értékét jelenti.

Van-e, lehet-e létjogosultsága bármiféle megfontolásból is a „szent” elhagyásának? Nincs, és elhagyásában eszmei elfogultságot, mi több primitív előítéletet tételezek fel. A szent szó alkalmazásából nem következik a szentek transzcendens funkciójáról vallott egyházi dogma elfogadása. Hasonlattal élve, napjainkban egy egyházi személyiség tekintélyére utaló cím használata nem jelent azonosulást a címmel egybeforrt hittételekkel. A különböző világnézetekhez tartozó emberek kölcsönös tiszteletének a jele, az érintkezések előfeltétele.

Lehetetlen lenne meggyőzni engem arról, hogy Györfy György nem tiszteli Szent Istvánt. István királyról írt művében mégis hol Szent Istvánnak, hol István királynak, hol pedig Istvánnak nevezi hőst. Nem tudnám felronni neves medievistánk névhasználatát. Szűkkeblűségnek és haszontalannak tartanám, ha „megtiltánánk” az I. István nevet, bár magam ezt a nevet ellenszenvesnek és tudománytalanak tartom. Az I. (Szent) István név alakot pedig egyenesen otrombaságnak érzem. Mégis, abban talán megegyezhetünk, hogy még értelmetlenségekben és otromba-

ságokban is valamifélemeggyőződés, mondjuk, inkább tévhit rejlik. De cenzúrával az emberi gondolatok, még ha azok tévesek is, nem szüntethetők meg. Persze meggyőzéssel is nehezen. Arra ügyelni kellene, hogy az emberi, tudományos és a nemzeti önismeret mércéje alatt bolyongók ne juthassanak olyan helyzetbe, hogy nagy példányszámban terjesszék értelmetlenségeiket. Azt azonban be kell látnunk, hogy valamennyiünket árnyékként kísérnek a tévhit és előítéletek, és ha beismerjük saját szellemi nyavalyáinkat, legyünk türelmesek mások téveszméivel kapcsolatban is. Ne a velük folytatott harcot adjuk fel, azt ne, de lássuk be, hogy a meggyőzés az egyetlen járható út.

A szóvá tett jelenségek Szent István nevének leírásakor károsak tudományunk és nemzetünk szempontjából. Erről könnyen meggyőződhetünk néhány szomszédos ország történészeinek, de nem csak történészeinek állásfoglalásaiból a magyar államalapítást illetően. De éppen ennél fogva sem tudom osztani Berky Emilián vélekedését miszerint, idézem: „Kultúrpolitikáját (Szent Istvánét) az ország tekintélyes része lelkesedő bizakodással fogadta.” Úgy hiszem, abban egyetérthetünk, hogy István királyunk halálát közvetlenül követő évek és évtizedek eseményei más megvilágításba helyezik azt a „lelkesedést”. Szent István uralkodói tevékenységének eredményét aligha nevezhetjük alkotmányos államrendnek, amiként azt Berky Emilián minősíti. István király törvényeket adott ki, törvényes rendet és ítélkezést igyekezett teremteni, de összességükben dekrétumai nem tekinthetők alkotmánynak, hiszen az alkotmányos rend fogalma feltételezi egy alaptörvénynek, az alkotmánynak a létezését. De az utolsóként említett kérdések vizsgálata messzire vinne, túlhaladna egy rövid észrevételezés kereteit. Köszönettel kell tudomásul vennünk, hogy Berky Emilián figyelmezteti történettudományunkat egy kóros tünetre.

Bartha Antal

Csapodi Csaba—Tóth András—Vértessy Miklós:

MAGYAR KÖNYVTÁRTÖRTÉNET

Három tudós-könyvtáros megírta az első összefoglaló magyar könyvtártörténetet, amelyet már régen várt a szakma és a művelt közönség. Munkájuk nem előzmény nélküli, e tárgyban sok közlemény, sőt néhány részmonográfia is megjelent már, ez azonban nem kisebbíti az érdemüket, annál is inkább nem, mert a tanulmányok egy részét szintén ők írták. A könyv kor-szakhatárai azonosak a magyar történelmével. Az első fejezet 1771-ig *Csapodi Csaba*, a második 1867-ig *Tóth András*, a két záró fejezet *Vértessy Miklós* munkája.

Könyv és könyvtár a mindenkori szellemi tevékenység terméke és eszköze. A középkori Magyarországon a keresztény államiság első századaiban mindkettő a vallásos nevelés szolgálatában, az egyház irányítása alatt állt, történetük összefonódik az egyházi intézmények, szerzetesrendek történetével. A könyv akkor számon tartott értéktárgy volt, birtoklását oklevelek, vagyonleltárak rögzítették. Így maradtak ránk egyházi testületek, pápi és világi személyek könyveinek adatai. Csapodi Csaba 30 könyvtárat ismertet ebből a korból, állományuk néhány kötettől 100—200 kötetig terjedt. A könyv gyakorisága, a könyvtárak száma és nagysága tekintetében az európai kultúrkörbe való 11. századi bekapcsolódáshoz mérve lemaradásunk a 14. századig sem volt túlságosan nagy. Utána azonban a fejlődés ugrásszerű: a 15. század a magyarországi „könyvkultúra fénykora”. A szerző — e kor történetének egyik legjobb ismerője — meggyőzően fejt ki azokat az okokat, amelyek érthetővé teszik, miért hazánkban vert

gyökeret és virágzott ki először az Alpoktól északra az itáliai reneszánsz és a humanista kultúra. Vitéz János és Mátyás király könyvtárának Európában Itálián kívül nem volt párja. És bár a Bibliotheca Corviniana szétszóródott, 2000—2500 kötetéből ma 216 van meg 16 ország 43 városának 47 könyvtárában, híre Mátyás király országának tekintélyét öregbíti, leírása a vázlatosabb külföldi összefoglalásokban is megtalálható, sokszor egyedül képviselve a magyar könyvtárgyvet.

A könyvnyomtatást, mint technikai újítást a könyv iránt a 14—15. században megnövekedett igény szülte, korszakalkotóvá csupán azáltal vált, hogy megkönnyítette a könyv tömeges előállítását, s eszköze lett új szellemi áramlatok terjedésének. Csapodi Csaba mintegy 100 könyvtár történetének bemutatásával érzékelteti a könyvkultúra ellentmondásos fejlődését történelmünk két viharos századában. Mert míg az ország hadszíntérré válása, majd ellentétes vallási mozgalmak hatása következtében a középkori kódexek és ősnymtatványok nagyobb része megsemmisült, a reformáció és ellenreformáció szellemi pezsgést is hozott, a hazai nyomdák is ezrével állították elő a könyveket.

A magyar könyvtárak sorsára jellemző, hogy egyetlen középkori alapítású könyvtárunk sem maradt fenn egykorú állományával, 16—17. századi is alig egynéhány, s olyan, amelyik állományát legalább felében-harmadában napjainkig őrizné egyetlen egy sem. A 2. fejezetben Tóth András kimutatja, hogy a 18. század, amely az újjáépítés kora lehetett volna, további

évtizedekkel növelte a lemaradást. Az előző korszakkal a folyamatosságot az egyházi iskolák könyvtárai jelentették, de ezek fejlődése sem volt kielégítő. Állami alapítású könyvtárak nem keletkeztek. A legnagyobb veszteséget talán a nemzeti könyvtár alapításának elmaradása jelentette. A nemzeti könyvtárak legtöbb országban a királyi könyvtárakból alakultak, s állami támogatással fejlődtek, de a magyarságnak nem volt nemzeti királya. Állami fenntartású könyvtár egy volt: az Egyetemi Könyvtár, a jezsuita rend feloszlatása után, ellátása azonban nem biztosított megfelelő fejlődést.

A kötet szerzői — helyesen — a magán-könyvtárak történetét is tárgykukhoz tartozóként kezelik. A magánkönyvtár éppúgy tükrözi minden kor és közösség szellemi arculatának, mint a közkönyvtár. De a két könyvtártípusnak történeti kapcsolódása is van: közkönyvtárak régebben szinte kivétel nélkül magánkönyvtárakból keletkeztek, vagy már működésük idején magángyűjteményekből gazdagodtak. A magyar könyvtárak életében mindkét mozzanat igen jelentős. A 18. század utolsó harmadában a felvilágosodás hatására fejlődtek ki azok a főúri, főpapi könyvtárak, amelyeknek fontos szerepük volt az addig hiányzó nagy közkönyvtárak létrejöttében. A könyvtárügy csak a 19. század elején lépett ki az egyházi és iskolai keretek közül. A nemzeti felbuzdulás korában, főúri kezdeményezésre, egyszerre két nagy országos jelentőségű könyvtár is keletkezik: az Országos Széchényi Könyvtár és az Akadémia könyvtára. A három nagy könyvtár történetét alapításuktól kezdve egyenként, külön alfejezetben tárgyalja a könyv. Mint Tóth András megállapítja: a hármass csúccsal a tudományos élet „fővárosközpontú” bázisa jött létre. Ehhez hozzátehetünk még egy hazai sajátosságot, azt, hogy az Akadémia is könyvtárat alapított. A külföldi, főleg német tudományos társaságok mintájára alakult akadémiai szervezetek voltaképpen nem tartozott nagy könyvtár. Akadémiánkat korban jóval megelőző társaságok már jól működő, használható könyvtárakat találtak alapításukkor. A szerző idézi Teleki József alapítólevelének indokoló szakaszát. E szerint a másik két tudományos könyvtár mellett azért szükséges a társaság saját könyvtára, mert az Egyetemi Könyvtár ellátása nem megfelelő, ezért fejlődésképtelen, a Széchényi Könyvtár pedig a hungaricumok gyűjtőhelye. Teleki József és Széchényi Ferenc nyilvános könyvtár alapítását határozták el, a nyilvánosság azonban csak évtizedek múltán valósulhatott meg anyagi, elhelyezési nehézségek

miatt. Az állami költségvetésből jutó összegek nem tudták biztosítani a három nagy könyvtár fenntartását és jó színvonalú fejlesztését. Ez adhatta a gondolatot a kiegyezés után egy általános gyűjtő-körű országos nagykönyvtár felállítására, ami egyet jelentett volna a három nagy könyvtár egyesítésével. A kényszerből született elképzelésnek később még több változata is felmerült. Vértessy Miklós ezekre is kitér, s a későbbiekben kiviláglik az egyedül jó megoldás, a mai gyakorlat: szoros együttműködés és a feladatok megosztása.

A 3–4. fejezet — 1867–1985-ig — olyan gazdag tartalmú, hogy külön ismertetést érdemelne. A kiegyezés utáni időre esik mai közművelődési és szakkönyvtáraink többségének alapítása. Vértessy felmutatja a kétségtelen fejlődés mellett a gátló tényezőket: a kultuszárca a többi költségvetési tételhez képest nevétségesen alacsony anyagi kereteket kap, csak félig-meddig sikerült megoldani a könyvtárak egységes állami irányítását és szakmai felügyeletét, a fontos oktatásügyi reformokkal együtt nem jött létre az állami népkönyvtári hálózat stb. Az első világháborúig terjedő időszak egyik legjelentősebb létesítménye újból csak budapesti: az „angol-amerikai” mintára szervezett Fővárosi Könyvtár, az új típusú közművelődési könyvtárak példája. Újításai közé tartozott többek között a tizedes osztályozás bevezetése. Ez az osztályozási rendszer később általánossá vált hazánkban. A magyar könyvtárak szellemére, szervezeti felépítésére a német minta volt addig hatással. A hármass tagozódás szigorúan érvényesült: olvasóterem-katalógus, raktár, könyvtári adminisztráció. Könyv és olvasó közvetlen kapcsolatának lehetősége, az állománynak, ill. egy részének szabadpolcos használata csak az 50-es években kezdett meghonosodni nálunk.

A magyar könyvtárügy igazán nagy fejlődése csak a felszabadulás után következhetett be. Legnagyobb eredmény a könyvtárhálózatok kialakulása és a közművelődési könyvtárak mennyiségi és minőségi fejlődése. Az ingyenes könyvtárhazsználatot 1952-ben rendelet nyilvánította állampolgári jognak. Az eseménydús korszak története terjedelmi okokból csak vázlatos lehetett. Különösen a nagy könyvtárak esetében hat kissé torzítóan 40 év történetének egy-egy rövid bekezdésbe sűrítése, a fejlődést jelző események időbeli összezúszása (455. l.).

A könyvtártörténet komplex ismeretág: írás-, könyv-, nyomda-, egyház-, iskolai-, művelődéstörténeti stb. stúdiumok nélkül nem művelhető eredményesen. Ezekben

mindhárom szerző tudós tájékozottságot mutat. Mindhárman foglalkoznak még kiemelkedő könyvtárosi, bibliográfusi teljesítményekkel, a könyvtári munka különböző területeinek fejlődésével és a könyvtárosképzéssel.

A könyv szerkezete világos, könnyen

áttekinthető, a tartalommutató alapján könnyű a visszakeresés, ezt megkönnyíti a tárgymutatóként használható helységnevmutató is. A fejezeteket terjedelmes irodalomjegyzék kíséri. (*Gondolat, 1987. 541.)*

Vitályos László

Görömbei András:

„KI VISZI ÁT...?”

„Látványosabb címet többet is írhatott volna tanulmánykötete fölé Czine Mihály, de szemléletére jellemzőbbet, találóbbat aligha” — így kezdi Görömbei András legújabb kötetének egyik — Czinének Nép és irodalom című munkájáról írott — tanulmányát. Azért idéztem itt elsőül ezt a mondatot, mert ugyanezt mondhatjuk el Görömbei könyvéről is. A debreceni irodalomkutatónak a kötetbe válogatott huszonhat korábbi tanulmánya közül a legrégebbi dátuma 1971, a legfrissebbé 1983; a több mint tíz év terméséből válogatott írásokat azonban szigorú szerkesztői elvként nagyon is erős gondolati egység fűzi össze. „Nem a kizárólagosság, hanem a személyes megérintettség hozta úgy, hogy ebben a válogatásban csupa olyan műről esik szó, amelyik egyén és közösség létgondját, sajátosságának méltóságát szétválaszthatatlannak mutatja, s a maga eszközeivel a közös sors vigyázását vállalja, az értelmes, léteérdekű emberi cselekvés lehetőségeit kémleli — olykor lehetetlen helyzetekben is” — írja a kötet ajánlásában a szerző. Ez a mondat egyúttal azt is jelzi, hogy Görömbei mire vonatkoztatja a nagylászlói sorból köszöntött kötet címet: arra keresi a választ, hogy „a közösség létgondját”, a „közös sors vigyázását”, a „léteérdekű emberi cselekvés lehetőségét” „ki viszi át... a túlsó partra” — a jövőbe. A választ a kötetben elemzett szerzők névsora adja meg; Görömbei a közelmúlt és a jelen szellemi alkotói, író-költő gondolkodói közül azoknak a munkásságát választja vizsgálódása tárgyául, akiknek mindegyike írásaival bizonyította, hogy félti, óvja, vigyázza, — s ha kell: „fogában tartva” — menti közössége tudatát, nyelvét, méltóságát: a létét. S a tudatos válogatás eredményeképpen a kötetet letéve az olvasó gondolatában így íródik még egy név — az egyébként nyilván távolról sem teljes — („szégyenes megérintettség hozta”) névsor végére: magának Görömbei Andrásnak a neve. Hiszen őbenne — ezt sugallja a

kötet szinte minden sora — éppúgy megvan az az aggodás, az a közössége sorsán jobbítani kívánó szándék, amit ő maga a bemutatásra választott szerzők munkáiban mutat ki, és akikkel nyilván ő maga is gondolati-eszmei közösséget vállal. Mi több: az olvasó a tanulmányokat olvasva néha úgy érezheti, hogy Görömbei a szeme láttára építi be sorra az egyes itt tárgyalt írók-költők gondolatainak kváderköveit saját irodalomtörténeti-irodalomesztétikai koncepciójának alapjaiba, hogy aztán az erre az alapra, szemléletre tornyozott tudását ossza meg azonnal érdeklődő olvasójával. Görömbei tehát látszólag egyszerre tanul és tanít; könyve arra is követhető példa lehet, ahogy egy tudós az elődök és a kortársak munkásságából átvett értékeket a maga gondolatrendszerébe beépítve teheti közkincsé.

A kötet három nagy egységre tagozódik: a szerző irodalmi érdeklődésének és figyelmének három fő területéről — a népi írók mozgalmának tagjai közül, a mai magyar líra reprezentánsaiból és a határokon túli magyar irodalom képviselőiből — válogatja a bemutatásra érdemesnek tartott szerzőket. Az első rész a *népi írók* munkásságát szemléli. Görömbei figyelme Veres Pétertől és Tamási Árontól indul (előbbitől „az ’országban, népben-nemzetben’ gondolkodás etikai alapkérdése”, utóbbitól az önvallomásként idézett „mindenen okulva tanítás” módszere épült be a kötet szemléletébe), majd Erdei Ferenc munkásságának értékelésén át (melyben Görömbei a — minden tanulmányára jellemző — „társadalomcentrikus irodalomszemlélet” bontja ki) jut el az illyési életmű szellemi ívének két végpontjához, egyfelől a fiatal költő programját — „összehangolni két egyirányú, de más-más ütemű haladást: az anyaországot és Európát” —, másfelől Illyés életművének végkicsengését, „reánk hagyatkozta testamentumát: a cselekvő humanizmust” egybefoglaló elemzésig. Ez utóbbi írásaiban Illyésnek „az

egyeniséget a közösség, az anyanyelvi, s azon keresztül az emberi közösség részeként" értelmező szemléletét alkotó módon felhasználva elemzi a költő magyarságverseit, vagy az Ebéd a kastélyban című, „osztályokat szembeállító” kisregényét. A kötetnek ezt az első egységét a már a bevezetőben említett Czine-tanulmány zárja.

A második szakaszban a mai magyar irodalom, — Balázs József regényeinek elemzését kivéve — a líra képviselői közül válogat Görömbei. A több tanulmányban is megidézett Nagy László vagy Juhász Ferenc és Utassy József mellett ebben a részben a mai „népiesek” vonalába sorolható Ratkó József, Nagy Gáspár és Buda Ferenc munkássága áll a szerző érdeklődésének homlokterében. És — több tanulmányban is, szinte azt mondhatnánk: kikerülhetetlenül — Csóori Sándor életműve. Görömbei gazdagon árnyalt és nagyon körültekintő elemzéseinek fényében feltárul egyfelől az a költészet, melyben „személyes közvetlenség és közéletiség bonthatatlan egysége... a költői szemlélet” lényege, másfelől az az esszéírói munkásság, melyben Csóori — miközben „egy nemzet rossz közérzetét veszi magára” — „a szabadság és az emberi teljesség... akadályait” kutatja, s a nemzeti tudat, nemzeti önismeret legfontosabb területeit helyezi új megvilágításba.

Ez az utóbbi gondolat már a „Ki viszi át...?” harmadik nagy egységéhez vezet: az az olvasót: a határainkon túli magyarság irodalmának vizsgálatához. Ebben az összeállításban Görömbei elsősorban az erdélyi irodalom területéről válogat. A hetvenes évek romániai magyar irodalmát bemutató

általános összefoglalás után külön tanulmányokat szentel Sütő András munkásságának, Szabó Gyula prózájának, valamint Kányádi Sándor és Farkas Árpád lírájának, s ez utóbbiról állapítja meg — a kisebbségi irodalom helyzetére általában is kitérhető érvénnyel —: „az értelmes emberi létezésért, a közösség megtartó és ösztönző melegségéért küzd... a sokszor reménytelennek mutatkozó létgondokkal”. Nyilván ezek miatt a „létgondok” miatt is fordít Görömbei András oly nagy érdeklődő figyelmet — a magyar irodalom egészében elfoglalt helyén túlmenően is — a határokon túli magyarság irodalmának, s nyilván ezért is köszönti nagy örömmel a kötetet záró tanulmányában az Akadémiai Kiadó új vállalkozásának, a Magyar irodalom történetének 1945–1975-ig tartó korszakát bemutató sorozatának azt a kötetét, mely a határokon túli magyar irodalmakat ismerteti — „végre nemcsak függelék gyanánt”.

Görömbei András a már idézett ajánlásában ezt írja: „Nem szorul mentegetésre az az irodalom, amelyik belső kényszerből és természetes módon vállalja a nemzeti önismeretet, s ezen keresztül a nemzeti közösség megtartó képviselését, ügyeinek erkölcsi megítélését”. A kötet valamennyi tanulmánya — a „Ki viszi át...?” kérdésre adott válaszaival — azt igyekszik sugallni: a mai magyar irodalom nem szorul mentegetésre. És ebben — az e válogatásba gyűjtött munkái alapján is — nem kis része van a kötet szerzőjének. (*Szépírói Könyvtár*, 1986. 442.)

Martos Gábor

Tersztyánszky Gábor Tóth Zoltán:

A MEZŐGAZDASÁGI MŰVELT TALAJOK GYAKORI ROVARLÁRVÁINAK HATÁROZÓJA

A növényvédelmi entomológiai irodalom nemcsak hazánkban, hanem külföldön is, elsősorban a növény talajfelszín feletti részein élő kártevő lárvák és imágók morfológiai leírásával foglalkozik abból a célból, hogy a kérdéses kártevő ezen két fejlődési alakja faji hovatartozandóság szempontjából pontosan meghatározható legyen. Szinte alig találunk az irodalomban a talajban élő és a növényi gyökeret károsító lárvák meghatározását tárgyaló munkát. Talán kivétel ez alól a szovjet irodalom, amelyben Giljarov M. Sz. akadémikus

és iskolája kizárólag a talajban élő lárvák morfológiai vizsgálatával foglalkozik. Az általuk vizsgált területek talajfaunája azonban annyira eltér a hazai faunától, hogy eredményeik csak részben nyújtanak támpontot számunkra. Érdekes módon a nyugat-európai talajzoológusok tollából sem jelent meg összefoglaló munka. A hiátus oka, minden bizonnyal abban keresendő, hogy felvételi (gyűjtési), nevelési és morfológiai nehézségek egész tömegével kell szembenéznie annak, aki ilyen munkára vállalkozik.

Annál dicsérendőbb a két szerző úttörő vállalkozása, amelyben negyedszázados, az ország egész megművelt területére kiterjedő vizsgálataik eredménye alapján megírták azon gyakori rovarlárvák határozókulcsát, amelyek kártételükkel évenként több millió forint veszteséget idéznek elő a különböző termesztett növényi kultúrákban vagy hasznukkal (humuszképződés, elhalt növényi és állati szervezetek lebontása, kedvező talajszerkezet kialakítása) növelik a talajaink termékenységet.

Munkájuk két nagy fejezetre tagolódik. Az elsőben 6 Coleoptera rendbe tartozó család (Carabidae, Cantharidae, Elateridae, Alleculidae, Tenebrionidae, Melolonthidae) lárváinak határozókulcsát írták meg. A másodikban 3 Diptera (Bibionidae, Cecidomyiidae, Therevidae) családot. A határozókulcsok szövege 33 oldalt tesz ki. Ezt követi az Appendix, amelyben „A szövegben előforduló lárvaalaktani kifejezések” szótárszerű felsorolása található. Ezután táblázat következik, amelyben a szerzők felsorolják mindazokat a fajokat, amelyeket tenyészedényekben felneveltek. Eredeti vizsgálataik alapján itt olvashatók az egyes fajok bábozódásának és az imágók megjelenésének időszaka is. Röviden utalnak a táblázatban a táplálkozási életformára is (fitófág, zoófág, szaprofág). Az ezt követő 43 oldalon 65 ábra látható, amelyből 13 fénykép, a többi vonalas ábra. Az ábrák általában a lárvá feji részét és a rendszertani szempontból még döntőbb

potrohvéget ábrázolják oldalról és felülről. A feltüntetett magyar elnevezésekben nagy segítséget jelentett a szerzőknek, hogy két neves hazai szakember, Steinmann Henrik és Zombori Lajos 1981-ben és 1984-ben az Akadémiai Kiadónál több könyvet jelentett meg a lárvá- és a rovar-test morfológiájáról.

A könyv használhatóságát az agrár-entomológiában dolgozó szakemberek fogják elsősorban minősíteni, amikor dönteniük kell, hogy vajon inszekticides talajfertőtlenítést vagy magcsávázást végezzenek-e a kártétel elhárítása érdekében. Nagy hasznára lesz a könyv az egyetemi oktatóknak és hallgatóknak, akik mind az ideig nélkülöztek egy ilyen összefoglaló munkát.

Összefoglalva megállapítható, hogy a könyvben ismertetett 36 talajlakó Coleoptera és 4 Diptera lárvá faj meghatározása nemcsak racionálisabb védekezési módszerek kidolgozását segíti elő, hanem ráirányítja a figyelmet arra is, hogy ezek a lárvák a károsításon kívül hasznosak is a talajtermelékenység fokozása szempontjából. Az agrárökoszisztémákkal foglalkozókat a talajban zajló anyag- és energiaáramlási folyamatok jobb megértéséhez segíti hozzá.

A könyv nemes, egyszerű kiállítása az Akadémiai Kiadó munkáját dicséri. (Akadémiai Kiadó, 1986. 87.)

Sáringér Gyula

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Berényi Dénes: Megint atomfizika? (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 37 o. Ára 17 Ft.

Erdősi Ferenc: A társadalom hatása a felszínre, a vizekre és az éghajlatra a Mecsek tágabb környezetében. Akadémiai Kiadó, 1987. 227 o. Ára 193 Ft.

Műszaki tudományok

Bogdán István: Régi magyar mértékek. (Gondolat Zsebkönyvek) Gondolat, 1987. 127 o. Ára 25 Ft.

Halász Ottó: Tartószerkezetek méretezése. Modell és valóság. (Értekezések — Emlé-

kezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 28 o. Ára 14 Ft.

Társadalomtudományok

Aczél György: Elvtársunk, Lukács György. Akadémiai Kiadó, 1987. 126 o. Ára 35 Ft.

Dán Róbert: Az erdélyi szombatosok és Péchi Simon. (Humanizmus és reformáció 13.) Akadémiai Kiadó, 1987. 329 o. Ára 98 Ft.

Demény Lajos: Parasztfelkelés Erdélyben 1437—1438. Gondolat, 1987. 206 o. Ára 30 Ft.

Fráter Jánosné: A Magyar Tudományos Akadémia könyvtárai 1831—1949. Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, 1987. 155 o. Ára 49 Ft.

* A tájékoztató az 1987. október—novemberben beérkezett könyvek alapján készült.

SUMMARY OF THE ARTICLES

R. L. MÖSSBAUER:

**NEUTRINO OSCILLATION EXPERIMENTS
WITH REACTORS AND WITH THE SUN**

The text of a lecture by Professor Mössbauer on the occasion of his induction as Honorary Member to the Hungarian Academy of Sciences. The first part of the lecture is concerned with the Sun and also the neutrinos emitted from solar fusion reactions. Basic features of neutrinos and different neutrino measurements are listed, their results and difficulties are discussed. Details about author's new neutrino measurement (GALLEX) are given considering both physical and economic aspects. Finally, the possible influence of the expected results upon various fields of physics is analysed. (3)

TAMÁS PERCZEL:

**REVALUATION OF HUMAN RESOURCES —
SOCIOLOGICAL DIMENSION
OF INDUSTRY'S STRUCTURAL REORGANIZATION**

In the course of modernization of national economy — especially structural reorganization of the industry — a considerably keener interest and pressing demand can be experienced towards the views of social sciences as compared to former reform processes.

During the past year discussions were started between managers of industry and social scientists on the role of the human factor in industrial reorganization. The composition of the group changed during the evolution of joint efforts, producing heated discussions. Nevertheless a progress was achieved in bringing together the views of leaders of industry and representatives of different social sciences, which may serve as a model for the necessarily changing interaction between government and social sciences.

The author took part in this work as a member of the advisory council of the Ministry of Industry and summarizes in this study his experiences, doubts as well as ideas concerning the solution of some problems. (16)

JOBST KÁZMÉR:

CLINICAL CHEMISTRY—REALITY OR FICTION

The development of Clinical Chemistry up to our days and its relation to the different natural sciences are presented. The author describes the task of the discipline and claims that Clinical Biochemistry is an inseparable part of Clinical Chemistry. Today a large number of the Hungarian Clinical Chemistry Laboratories are engaged in work of a quantitative, methodological and organizational nature. In future, greater emphasis will have to be laid on the teaching of medical students, on the education of a new generation of clinical chemist, on the creation of high-level, special profiles and on the development of biocentric research programmes. One of the preconditions of high-level cultivation of the discipline would be a university chair. This, however, still has to be waited for, Clinical Chemistry still seeming to be a fiction. (29)

GÉZA JÁNDY:

**AN ENGINEER — ABOUT THE NECESSARY RENEWAL
OF OUR SOCIO-ECONOMIC VIEW**

Among the main reasons of relative lessening of performance of our national economy we have to recognize our outdated attitude to socio-economic problems. Off-balance between production (i.e. social) relations and productive forces has lead to grave consequences. The human and material factors of productive forces have also developed and changed unequally. In this situation developing structure that is able to adapt itself to the demands of market and to the aims of production promising gain, and the organization and control of modern production processes really striving after effectiveness and being more profitable for all the national economy can only be realized by much more sacrifice than the optimum. But the consequences of delaying them would be even more dangerous. (41)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

Р. Л. МЕССБАУЭР:

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НЕЙТРИННОЙ ОСЦИЛЛЯЦИИ С РЕАКТОРОМ И СОЛНЦЕМ

Данная лекция была прочитана профессором Мёсбауером по поводу получения им диплома почётного члена Венгерской Академии Наук. В первой части лекции говорится о Солнце и о тех нейтрино, которые освобождаются в реакциях физики в Солнце. Даются основные качества нейтрино и различные методы его измерения. Обсуждаются результаты и проблемы, связанные с этими вопросами. Автором даются подробности нового метода измерения нейтрино с точек зрения физики и экономики. Анализируются возможные влияния ожидаемых результатов на различные области физики. (3)

ТАМАШ ПЕРЦЕЛ:

ПОВЫШЕНИЕ ЦЕННОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

— ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ СТРУКТУРЫ

В ходе совершенствования народного хозяйства, особенно в ходе преобразования промышленной структуры, встречается значительно более интенсивный интерес и более настоятельное требование к общественным наукам, чем в периоде ранних процессов реформы.

То ожидание со стороны правительственных органов, которое от содействия поддержки программы развертывания со стороны населения дошло в настоящее до одобрения участия общественных наук в подготовке решений, оплодотворило венгерские общественные науки и в то же время оно поляризовало их с помощью горячих споров.

Автор, в качестве члена совещательного органа Министерства промышленности, принял участие в этой работе и обобщает в этой работе свой опыт, свои сомнения и соображения в интересах решения различных вопросов. (16)

КАЗМЕР ЁБСТ:

КЛИНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ РЕАЛЬНОСТЬ ИЛИ ФИКЦИЯ

Автор прослеживает путь развития клинической химии до наших дней, её связь с разными отраслями естественных наук. Описывает задачи дисциплины, высказывает своё мнение: клиническая биохимия является неотделимой частью клинической химии. В настоящее время большинство отечественных клиничко-химических лабораторий выполняют количественные, методологические и организационные задачи. В будущем необходимо уделять большее внимание обучению студентов-медиков, воспитанию научных кадров, формированию специальных рутинных профилей на высоком уровне, дальнейшему развитию биоцентрических исследовательских направлений. Одним из условий проведения работы по специальности на высоком уровне является — организация кафедры университета.

Пока создание такой кафедры только ещё предстоит, поэтому клиническая химия официально и сейчас кажется ещё фикцией. (29)

ГЕЗА ЯНДИ:

РАЗМЫШЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРА О НЕОБХОДИМОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАШЕГО ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Среди основных причин относительного уменьшения эффективности нашего народного хозяйства следует осознать и устаревшие закосненности нашего общественно-экономического подхода. Нарушение согласованности и динамического равновесия между производственными (т. е. общественными) отношениями и производственными силами привело к тяжелым последствиям. Также неравномерно менялись и развивались вещественные и личные факторы производительных сил. Создание структуры, способной гибко приспосабливаться к вероятно полезным производственным целям, меняющимся рыночным требованиям, а также организация современных производственных процессов и управление ими в целях действительного повышения эффективности и достижения большего дохода для народного хозяйства в целом могут уже осуществляться лишь за счет существенно повышающей оптимальную готовности общества принести жертву, но последствия их оттягивания могли бы быть еще более опасными. (41)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1987. november 20. — Terjedelem: 7 (A/5) ív.

88.17151. Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest.

Felelős vezető: Hazai György

Magyar Tudomány

A TÁRSADALOM
GAZDASÁGA
ÉS TERMÉSZETI
KÖRNYEZETE

MEGTARTHATJUK-E
TEHETSÉGEINKET?

88/2

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 2. szám
1988. február

Főszerkesztő
STRAUB F. BRUNÓ

Szerkesztőbizottság
BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC,
NYERS REZSŐ, RÁNKI GYÖRGY, STEFANOVITS PÁL, VAMOS TIBOR,
VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők
ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség
1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdium
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest, Pf. 149)

Csikós-Nagy Béla

A TÁRSADALOM GAZDASÁGA ÉS TERMÉSZETI KÖRNYEZETE*

Ha a jelent szembeállítjuk a közgazdaságtan legjelentősebb klasszikusaival, egyértelműen megállapíthatjuk: az általános gazdasági-társadalmi fejlődés nem az általuk kijelölt pályán megy végbe. Az átértékelés szükségessége ma már aligha vitatható, s a kutatóhelyeken évtizedek óta folyik. Az új szemléletű munkák sorába illeszkedik jelen tanulmány is, amely a gazdaságnak a természeti környezettel összefüggő vonatkozásaihoz nyújt adalékokat.

A közgazdaságtan két fő hipotézise

A termelés társadalmasítása objektív folyamat, amely a gazdaság humanizálódásához egyengeti az utat. Ezzel a fejlődés értelme is változik: az ember önmegvalósítása lép a létért való küzdelem helyébe. Ez a fordulat azonban csak akkor mehet végbe, ha már megteremtődtek a kulturált élet anyagi feltételei, amikor lényegesen megnőtt a szabad idő, amikor a művelődés, a továbbképzés mindenki számára biztosított és a presztízstényezők háttérbe szorulnak.

Mindezzel összhangban alakulhat ki a humanizált technológia, amikor is az embernek sikerül önmaga és a természet közé magas fejlettségű technikai megoldásokat iktatnia, amelyek révén a munka, az egészség megőrzésével, alkotó módon és kényelmesen végezhető. Az *ésszerű erő kifejlesztés tudománya* (az ergonómia) vizsgálja az ember, a gép és a természeti környezet közötti összhangot. Ez tehát olyan tudomány, amely a műszaki tapasztalatokon túlmenően az emberrel foglalkozó tudományok által kidolgozott ismeretek felhasználását is igényli.¹ Elvileg minden munkaeszközt az ember használatára, mégpedig abból a célból készítenek, hogy az ember életét kényelmesebbé tegyék. Így nézve a

* A Magyar Tudományos Akadémián 1987. október 7-én elhangzott székfoglaló előadás.

¹ A tudományos kutatás nagy figyelmet szentel ezeknek a kérdéseknek. Magyarországon az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) keretében folytak elemzések. Az idevágó tanulmányok SZAKASITS D. GYÖRGY koordinálásával készültek. Lásd különösen: A tudományos-technikai forradalom és társadalmi feltételei. OMFB 1971. — A hosszú távú gazdaságfejlesztés műszaki politikájának irányelvei. OMFB 1973. — A munkaerő alkalmazkodása az új technikához. OMFB 1976.

műszaki fejlesztés mindig embercentrikus. Ugyanakkor ki vitathatná, hogy a gazdasági haszon által diktált műszaki fejlesztési irányzatok az emberre kedvezőtlenül is hatnak.

Olyan interdiszciplináris feladattal van tehát dolgunk, ahol csak a társadalom- és természettudományok jól összehangolt kutatásai és az azok eredményeit alapul vevő kormányzati cselekvés adhat kielégítő megoldást. Talán nem is kell külön hangsúlyozni ezzel összefüggésben a közgazdasági kutatások jelentőségét.

A közgazdaságtan klasszikusai ezt a tudományt két fő hipotézisre alapozták. Az *első* szerint a szabadpiaci mechanizmus biztosítja a legjobb feltételeket a termelési tényezők racionális felhasználásához. A *második* szerint a termelőerők fejlődése a társadalmi-gazdasági rendszerek változása révén elvezet a bőség társadalmához, amivel egyben a gazdasági probléma is megszűnik.

Az első hipotézist a XVIII. században *Adam Smith* és *David Ricardo*, a közgazdaságtan polgári klasszikusai fogalmazták meg. Ezt fejlesztették tovább a neoklasszikusok, az osztrák *Carl Menger*, az angol *W. St. Jevons* és a svájci *Léon Walras*, a marginalitás elvén alapuló racionális termelői és fogyasztói magatartás megfogalmazásával. A második hipotézist a XIX. században *Karl Marx* és *Friedrich Engels*, a közgazdaságtan szocialista klasszikusai a társadalmi-gazdasági fejlődés általános törvényeként írták le.

A *szabadpiaci mechanizmus racionalitását* az árautomatizmus biztosítja, mégpedig azt feltételezve, hogy a relatív árat a kínálat oldalán a relatív határköltség, a kereslet oldalán a relatív határhaszon szabályozza. Az egyensúlyi ár a relatív határköltség és a relatív határhaszon összhangja mellett alakul ki. Mindez arra alapozódik, miszerint

- kínálati oldalon a termelői döntéseket a nyereségmaximálás motiválja; ez pedig olyan kapacitáskihasználás és termékszerkezet mellett adódik, ahol a termékek ára egybeesik a termékek határköltségével;

- keresleti oldalon a fogyasztói döntéseket a haszonmaximálás motiválja; ez pedig olyan fogyasztási szerkezet mellett adódik, ahol a termékek ára egybeesik a termékek határhasznával.

Így adódik a *Pareto*-féle optimum, ami olyan egyensúlyi helyzet, ahol állapotváltoztatásra nincs szükség, mert — egyébként változatlan feltételek mellett — minden változás csak szuboptimális viszonyokat teremthet: a társadalom egyik tagja haszonnövekményt csak másnak ezt meghaladó mértékű károkozással érhet el.²

A *gazdaság kollektivizálását* a termelési viszonyok és a termelőerők fejlettségi állapota közötti összhang megőrzése teszi szükségszerűvé. Így minősült a tudományos szocializmus klasszikusainál

- a szocialista forradalom olyan tetteknek, amelyet a nyugati társadalmakban az ipari fejlődés hoz magával;

- a munka szerinti elosztás elvén alapuló szocializmus pedig egy olyan átmeneti gazdasági alakulatlak, amely a bőség társadalmát készíti elő, amikor a javakat már korlátozás nélkül, a szükségletek szerint lehet elosztani.³

² PARETO, V.: Cours d'économie politique. Párizs, 1896.

³ Lásd: MARX—ENGELS: A Kommunista Párt Kiáltványa. Marx—Engels Művei, 4. kötet Budapest, 1959. — ENGELS arra utalt, hogy a tőkés termelési mód kötelékeitől való megszabadulás a termelőerők gyakorlatilag korlátlan fokozásának lehetőségeit teremti meg. ENGELS, F.: A szocializmus az utópiától a tudományig. Marx—Engels Művei, 20. kötet, Kossuth Könyvkiadó, 1963.

Az ember és a természet viszonyának értékelésénél mindkét hipotézis azonos alapokat tartott szem előtt. Először is megkülönböztette a *szabad javakat* és a *gazdasági javakat*. A természeti erőforrások körében a megújíthatóságot vélték olyan kritériumnak, amely alkalmas lehet a szabad javaknak a gazdasági javaktól történő elhatárolására. A *földet* gazdasági jószágnak minősítették, úgyis mint termelőerőt, mint a víz hordozóját és tárolóját, mint az ásványi kincsek tárházát és végül mint a termelés színhelyét. Ezek ugyanis korlátozottan rendelkezésre álló, meg nem újítható természeti erőforrások. Ezzel szemben a szél erejét, a nap melegét, a levegőt, a vizet szabad javaknak minősítették, amelyek a természet olyan ajándékai, amelyeket az ember nem pusztíthat el, még csak tönkre sem tehet.⁴

Egyetértés állt fenn a tekintetben is, hogy a gazdasági javakat az emberi munka termékeiként kell a közgazdaságtannak szemügyre vennie, noha maga a termelés a föld, a munka és a tőke társításával valósul meg. Így vált a közgazdaságtan klasszikusainál

— a munkaértékelmélet a gazdasági törvények kifejtésének alapjává és ugyanígy

— a szabad javak korlátozása nélküli ingyenes használata a termelésszervezés alapelvevé.

A szocializmus klasszikusai csak azoknak a feltételeknek a kimunkálását tűzték ki célul, amelyeknek teljesülésével feloldódhat a szabad és a gazdasági javak közötti éles határvonal. *Marx* a munkaráfordítások számbavételét a kommunizmusban is szükségesnek tartotta, de úgy vélte, hogy a termékek bősége megengedhetővé teszi a fogyasztás korlátozásának megszüntetését.⁵

Smith több mint két évszázaddal ezelőtt fogalmazta meg téziseit és *Marx—Engels* Kommunista kiáltványra is közel másfélszázadra tekinthet vissza. Ha a jelent szembesítjük a közgazdaságtan e legjelentősebb dokumentumaival, egyértelműen állapíthatjuk meg: az általános társadalmi-gazdasági fejlődés három lényeges ponton nem a klasszikusok által kijelölt pályán megy végbe.

Először is nem szűkült a gazdálkodási kényszer hatóköre, ellenkezőleg bővült, a szabad javak egy részét a gazdálkodás hatókörébe kellett vonni. A XX. században vált nyilvánvalóvá, hogy az ember a korlátlanak hitt természeti erőforrásokat károsíthatja, még el is pusztíthatja. Ami ebből a gazdaságra tartozik, az a környezetártalom, amit a tömegmértékű termelés, az ezt lehetővé tevő gyártási technológiák, valamint a forgalomba hozott egyes termékek használata hoz magával. Mindezek révén végbemegy a természeti környezet szennyeződése, miután annak mértéke meghaladja a víz, a levegő öntisztuló képességét. Kiderült tehát, hogy a korlátlanak hitt természeti erőforrások, azoknak legalább is egy része csak korlátozottan áll az emberiség rendelkezésére és ezért azokkal gazdálkodnunk kell. Megjelentek a *környezeti javak*, amelyek a gazdasági javak körében sajátos kategóriát képviselnek.⁶

Másodszor: a gazdálkodás kiterjedésével egyidejűleg nem bővült, hanem szűkült a piaci mechanizmus hatóköre. Ezt előbb a közösségi termékek térhódítása, majd a környezeti termékek megjelenése hozta magával. A gazdasági termékek körén belül csökkent az individuális termékek súlya; márpedig a piac erőforrás-

⁴ RICARDO, D.: Principles of political economy and taxation. London, 1817.

⁵ *Marx—Engels-Archívum*, IV. kötet. Partizdat, Moszkva, 1935.

⁶ A környezeti javak helyett *Leontief* a „káros termékek” fogalmat használja. LEONTIEF, W.: Terv és gazdaság. Budapest, 1977.

elosztó szerepe csak ezekre korlátozottan működhet. A piac működőképességének ugyanis a termékek oszthatósága a feltétele, vagyis az, hogy

- egyéni szükségletkielégítésre alkalmas módon álljanak rendelkezésre és
- a fogyasztás versengő legyen, vagyis bárkit ki lehessen a fogyasztásból zárni, aki nem tudja, vagy nem hajlandó annak használatáért (tulajdonáért) a piaci árat megfizetni.

A közösségi termékek (a honvédelem eszközei, a közvilágítás stb.) oszthatatlanok.⁷ De ugyanígy a környezeti termékek (víz, levegő stb.) is. A környezeti termékek csak akkor lennének áruként kezelhetők, ha a környezetártalom potenciális károsultjának szerzett joga lenne pl. a csendes és tiszta lég meghatározott mennyiségű tulajdonára, amelyet, ha ilyen jogot élvezne, választásának megfelelően másra cserélhetne el; továbbá, ha körül lehetne határolni a környezetártalom potenciális károsultjait; a zajártalom és szennyeződés okozóit stb. Ezek a feltételek — általános szabályként — nem teremthetők meg.⁸

Végül harmadszor: a gazdaság kollektivizálása nem hozta közelebb a bőség társadalmát. A Szovjetunió megalakulását követően még az volt a vélekedés, hogy néhány ötéves terv alatt a gazdasági javaknak munka szerinti elosztásáról át lehet térni az anyagi javak szükséglet szerinti elosztására.⁹ E perspektíva ismételt deklarálásától a nyolcvanas években már el kellett tekinteni.

Ez a kép adódik tehát, ha a jelent a múltbeli megítéléssel szembesítjük. Mindebből azonban még nem következik, hogy a klasszikusok által megfogalmazott hipotéziseket el kellene vetni és a közgazdaságtant valamilyen más, ezektől gyökeresen eltérő hipotézisekre lehetne alapozni. A dolgok átértékelésének szükségessége azonban aligha vitatható. Ez az átértékelés évtizedek óta folyik, de a korszerű társadalomfelfogással adekvát tudományművelésnek inkább csak a kezdetén vagyunk. Ennek a természeti környezettel összefüggő vonatkozásaihoz kíván e tanulmány adalékot adni.

A közgazdaságtan integrálása az ökológiával

A közgazdaságtan újraértékelését nyilvánvalóan az *általános egyensúlyi elmélettel* kell megalapozni. Ez az elmélet első megfogalmazásban szervesen kapcsolódott a piac racionális elosztási funkciójához. Különösen a két háború közötti világ gazdasági válságig — nem marxista körökben — általános elfogadásra talált a *Say*-féle formula. E szerint a termelés fejlődését tőkés viszonyok között semmi sem akadályozza, miután az osztályok jövedelme termelőszolgálatok ellenértéke, következésképpen a piac együtt bővül a termelés növekedésével.¹⁰ Vagyis a piaci ármechanizmusnak nemcsak azt a képességet tulajdonították, hogy fenntartja az egyensúlyt, hanem azt is, hogy optimális növekedési pályán szervezi a társadalom gazdaságát. A *Say*-féle formula ma már tarthatatlan.

⁷ MUSGRAVE, R. A.: *The theory of Public Finance*, New York, 1959.

⁸ MISHAN, E. J.: *Cost-Benefit Analysis. An Introduction*. Praeger Publishers, New York, Washington, 1931.

⁹ Lásd SZTÁLIN, J. V.: A gazdasági vezetők feladatairól. Sztálin Művei 13. kötet, Szikra 1951, 31—45. — SZTÁLIN, J. V.: Az Októberi Forradalom és az orosz kommunisták taktikája. Sztálin Művei 6. kötet. Szikra 1951. 395—442.

¹⁰ J. B. SAY: *Cours complet d'économie politique pratique*. Párizs 1828—1829.

A kapitalista és a szocialista alapon szervezett társadalomnak egyaránt számolnia kell azokkal a sajátosságokkal, amelyek a gazdálkodás szférájába vont javak hármasságából adódnak. Ezek törvényszerűségeit a piaci ártermelés tana, a közösségi termékek gazdaságtana, valamint a környezeti gazdaságtan tárja fel. A gazdaság általános egyensúlyi elméletét e három gazdálkodási szféra integrálásával kell megalapozni. Az élet minőségét az az anyagi és szellemi jólét fejezi ki, amit a természeti környezet megóvásával vagyunk képesek biztosítani.

Ez vezet el a *bruttó nemzeti termék* (a GNP) problematikájához. Többen mutattak rá arra a tarthatatlan helyzetre, hogy a nemzeti termék növekményének számításakor figyelmen kívül hagyják az okozott környezeti kárt, viszont a környezetvédelemre fordított munkát GNP növekményként számolják el.¹¹ Ez a torzítás azt jelenti, hogy a GNP statisztikájában kifejeződő növekedési ráta túlértékeli a jóléti fejlődést. De talán még ennél is lényegesebb ennek a döntéshozatalra gyakorolt negatív hatása. Aligha vitatható, hogy a kormányok prioritást adnak olyan beavatkozásoknak, amelyek előmozdítják a gazdaságnövekedést. Ha lehetségesnek tartjuk a gazdaságnövekedést tekintet nélkül annak káros környezeti hatásaira, akkor ellentmondás jön létre a gazdaságpolitika és a társadalmi elvárások között. Mihamarabb véget kellene vetni ennek a veszélyes tendenciának.

Ha egyetértés van abban, hogy a társadalom jóléte együttesen függ a rendelkezésre álló munkatermékek és szolgáltatások használati értéktömegétől, valamint a természeti környezet minőségétől, akkor csak az ennek megfelelő mérési módszer fogadható el és válhat a gazdasági folyamatok minősítésének alapjává. Mindenesetre öröndetes, hogy a környezetstatisztika fejlődése belátható időn belül megfelelő alapokat képes szolgáltatni a GNP számítási metodika továbbfejlesztéséhez.¹²

A GNP statisztika meghatározott elszámolási rendszeren alapul, ami releváns a kalkulációban és az árképzésben is. Ezért azután az az irracionalitás, ami a GNP-ben mutatkozik, egyben az erőforrások hamis elosztására vezet. Világosabban fogalmazva: a szabadpiac csak akkor tekinthető az erőforrások hatékony elosztójának, ha a termelőnél mutatózó költség egybeesik a társadalmi költséggel és ugyanígy a fogyasztó haszna a társadalmi hasznossággal. Melléktermékek fellépése esetén eltérések adódnak. Ha valamely aktivitás másoknak költséget okoz, amiért nincs kompenzálás, úgy a piaci ár alacsonyabb a társadalmilag szükségesnél. Hasonlóan, a piaci ár meghaladja a társadalmilag kívánatosat, ha a gazdasági aktivitásból haszon mutatkozik olyanoknál, akik nem piaci közreműködők.

Az extern hatások vizsgálata a közgazdaságtanban évtizedekre nyúlik vissza. Már *Marshall* utalt arra, hogy a gazdasági aktusokhoz külső hatások is kapcsolódnak, olyan hatások, amelyek elkülönülnek a piaci eladó költségétől, és a vevőnek attól a hasznától, amit a vásárolt terméknek tulajdonít.¹³ Igazából azonban *Pigou* és a jóléti közgazdaságtan szószólói foglalkoztak behatóan az externalitásokkal, ami miatt valamely termék (szolgáltatás) társadalmi

¹¹ MYRDAL, G.: *Growth and Development*. Megjelent az *Against the Stream* c. kötetben, London, 1974.; PRASAD, K. N.: *Foundation of Modern Economics*. New Delhi, 1986.

¹² BARTA BARNABÁS—VUKOVICH GYÖRGY: *Az emberi környezet statisztikája*. KSH, 1971.; KNEESE, A. V.: *Economics and Environment*. New York, 1977.; LEONTIEF, W.: *Terv és gazdaság*, Budapest, 1977.

¹³ MARSHAL, A.: *Principles of Economics*. 8. kiadás, London, 1920.

költsége eltérhet attól, mint ami a termelői kalkulációban szerepel. Ugyancsak az externalitások okozzák, hogy valamely termék (szolgáltatás) társadalmi haszna nem esik mindig egybe azzal, amit annak a fogyasztó tulajdonít.¹⁴

Kielégítő megoldást az biztosítana, ha a környezeti termékeknek ára lenne. Ez vethetne leginkább véget a környezeti termékekkel való pazarlásnak, amit az ingyenes használat vált ki. Ha a víznek, a levegőnek ára lenne, ez nem jelentené a munkaértékelmélet feladását. A XVIII. század angol klasszikusai a munkaértékelmélet alapján alkották meg a szabadpiaci gazdaság elméletét, és a korlátozottan rendelkezésre álló termelési tényezők árviszonyaira épült fel az általános egyensúlyi elmélet.¹⁵ Marx is úgy vélekedett, hogy ami korlátozottan áll rendelkezésre, mint például a föld, annak ára van, noha nem munkatermék.¹⁶

De mert a környezeti javaknak nincs piacuk, azok ára csak konstruált lehet, amit politikai mechanizmusnak kell a piaci mechanizmus keretei közé illeszteni, a környezeti javak használata után kivetett díj formájában. Ugyanígy a társadalmilag hasznos gazdasági aktus is csak költségvetési támogatással mozdítható elő. Mindkét esetben *internalizálják* az externalitást; a munkatermékek árának felfelé-lefelé korrigálásával a relatív árat változtatják. Ha e feladatot kielégítően oldják meg, akkor a piaci mechanizmus fogyatékoságai — a környezetártalom oldaláról nézve — kiküszöbölhetők.¹⁷

A környezeti hatásokat elvileg nézve költséghaszon-elemzéssel lehet kvantifikálni.¹⁸ Az ilyen kvantifikálás azonban nehézségekbe ütközik, egyebek mellett azért is, mert nem minden extern haszon és ártalom fejezhető ki pénzfórmában. A termelés (termékhasználat) káros mellékhatásainak továbbgyűrűződése sem követhető mindig nyomon. Fokozódnak a nehézségek, amikor a károkozó költségviseléséhez kívánnak támpontokat nyerni. De azért számos esettanulmányra hivatkozhatunk, ahol a korlátok ellenére a döntések számára viszonylag jó eredményekre vezető vizsgálatokat folytattak. Nagyszabású projektek esetén erre szükség is van. Az internalizálás körüli nehézségeket pedig tűréshatárok alkalmazásával lehet áthidalni. Ez esetben a kár-

¹⁴ PIGOU, A. C.: *Economics of Welfare*. 3. kiadás, London, 1924. Lásd még: BAUMOL, W. J.: *External Economies and Second-Order Conditions*. *American Economic Review*, 1964.; BOHM, P.: *External Economies in Production*. Stockholm, 1964.; NATH, S. K.: *A Reappraisal of Welfare Economics*. London, 1969.; ROTHENBERG, H.: *The Measurement of Social Welfare*. New Jersey, 1961.; SCITOVSKY, I.: *Two Concepts of External Economies*. *Journal of Political Economy*, 1954.; TORVEY, R.: *On Divergencies between Social Cost and Private Cost*. *Economica*, 1963.

¹⁵ SMITH, A.: *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Edinburgh, 1776.; WALRAS, L.: *Eléments d'économie politique pure*. Paris, 1864—77.

¹⁶ MARX, K.: *Das Kapital*. II. kötet, Hamburg, 1885.

¹⁷ BAUMOL, W. J.—BLINDER, A. S.: I. m.; PRASAD, K. N.: *Foundation of modern Economics*. New Delhi, 1986.; SAMUELSON, P. A.: *Economics*. 9. New York, 1973.; WOUNACOTT, P.: *Macroeconomics*, London, 1974.

¹⁸ BUCHANAN, J. és TULLOCK, G.: *The Calculus of Consent*. Michigan, 1962.; KALDOR, N.: *Welfare Propositions in Economics*. *Economic Journal*, 1939.; LITTLE, I. M. D.: *A Critique of Welfare Economics* (2nd edn.). Oxford, 1957.; MISNAN, E. J.: *The Recent Debate on Welfare Criteria*. *Oxford Economic Papers*, 1965. — *A Reappraisal of the Principles of Resource Allocation*. *Economica*, 1957. — *Cost Benefit Analysis. An Introduction*. New York—Washington, 1971.; NATH, S.: *A Reappraisal of Welfare Economics*. London, 1969.

okozókat a tűréshatár betartására kötelezik, illetőleg a normatív értékek túllépése esetén progresszív bírságot rónak ki.¹⁹

Akik a piaci mechanizmus működőképességét tekintik lényegesnek, a hangsúlyt a módszerek megválasztására helyezik, amelyek a legtöbb esélyt nyújtják a rugalmas piaci alkalmazkodásra és amelyek révén ezért a környezetártalom leküzdésével kapcsolatos ráfordítások minimalizálhatók.²⁰ Nem minden esetben lehet azonban a károkozót költségviselésre kötelezni. Következésképpen a szennyezett környezet helyreállításánál a közteherviseléstől sem lehet eltekinteni.

Ha valamely ország a GNP 2%-át fordítja a szennyezett környezet helyreállítására, és ennek 30–40%-át fedezik azok az adók, illetőleg büntetések, amit a szennyezést okozók fizetnek, akkor az összkiadás 60–70%-át az államtársadalom vállalja, mégpedig olyan teherviselési megosztásban, amit az ország adórendszere határoz meg. Ez akkor tekinthető racionális megoldásnak, ha az állam helyesen állapítja meg a környezetvédelem számára a prioritásokat és optimális módon osztja fel a ráfordításokat mind regionálisan, mind a környezeti ártalmakat előidéző tényezők szerint. Ez már politikai mechanizmus, ami a közösségi termékekkel való ellátást is szabályozza.

A közgazdaságtan jól ismert kategóriái: felhasználás és kibocsátás, termelés és fogyasztás. Az ökológia kategóriái viszont: anyagáramlás, anyagátalakulás. És valóban: ha az anyagmegmaradás törvényéből indulunk ki, akkor a társadalom nem fogyasztja el a szó fizikai értelmében a munkatermékeket, csak átalakítja azokat. A gazdaságba áramló és ott elfogyasztott anyagok gáznemű, folyékony, vagy szilárd hulladékként és hőenergia formájában áramlanak ki a gazdaságból. A környezetvédelem pedig azt a követelményt támasztja, hogy a természeti környezetbe visszajuttatott anyagok az életfeltételekre a legkisebb károkozással járjanak.²¹ A környezeti javak ingyenes használata megszüntetésének, a használati díj valamilyen formája bevezetésének és az árba való beépítésének ebből a szempontból van alapvető jelentősége.

A közgazdaságtannak a környezetgazdaságtannal való integrálása azonban ennél szélesebb alapon és szervezettebb módon veti fel az árendszert alkalmazkodását a környezetvédelmi követelményekhez. Ezek kielégítő rendezése segíthet az anyaggazdálkodás ésszerűsítésében. Mindez jelentős hozzájárulás lehet

- az energiaracionalizálás,
- a környezetkímélő anyaghelyettesítés,
- a fajlagos anyagtakarékosság,
- a másodlagos anyagok hasznosítása,
- az okszerű hulladékgazdálkodás és nem utolsósorban
- a környezetvédelmet szem előtt tartó gyártás- és gyártmányfejlesztés előmozdításához.

¹⁹ Jól tanulmányozhatók ezek az összefüggések KERTÉSZNÉ FORGÁCS KATALIN: *Környezetvédelem és közgazdasági eszköztára* (Budapest, 1981) c. munkájában.

²⁰ BONUS, HOLGER: *Instrumente einer ökologieverträglichen Wirtschaftspolitik. Mikroebene: ein ökologischer Ordnungsrahmen.* In: Binswanger, Hans Cristoph (Bonus, Holger), TIMMERMAN, MANFRED: *Wirtschaft und Umwelt.* Stuttgart, 1981. 84–163.; *Ökologische Marktwirtschaft.* In: *Natur und Geschichte.* Band 7. Hrg. von HUBERT, MARKL. Schriften der Carl Friedrich von Siemens Stiftung. München—Wien 1983. 289–327.; *Reform der Umweltpolitik.* VAUBEL, R.—BARBIER, H. D.: *Handbuch Marktwirtschaft,* Neske 1986.; ENDRES, ALFRED: *Umwelt- und Ressourcenökonomie. Erträge der Forschung.* Band 229. Darmstadt, 1985.

²¹ KERTÉSZNÉ FORGÁCS KATALIN: I. m.

Amiről itt szó van, az

- az ésszerű anyag- és energiagazdálkodást szolgáló anyag — energia — kész-
áru árárányok kialakulása;

- a termelésben (felhasználásban) helyettesítési kapcsolatban lévő anyagok
(termékek) árárányai a melléktermékként adódó környezetártalmas hulla-
dékok függvényében;

- az érdekelttség a másodlagos anyagoknak a termelésbe való vissza-
csatolására és általában

- az ésszerű hulladékgazdálkodás megvalósítására.

De teljes megoldás esetén sem lehet az ártalmas hatásokat elkerülni. Nem-
csak azért,

- mert a relatív áraknak megvan a sajátos logikájuk, ami a kereslet-
kínálat törvényén alapul, továbbá

- mert a melléktermékeket csak részben lehet pénzformában kifejezni,
illetőleg azokat internalizálni, hanem

- mert akarva nem akarva a piaci mechanizmus nem szervezhető meg
altruista alapon.

Mishannal egyezően: a környezeti ártalom költségesítésével, annak inter-
nalizálásával nem teszünk mást, mint egy rossz ügyben a lehetséges legjobban
járunk el.²²

Így az a benyomás is adódhat, hogy ha a piaci mechanizmusnak defektusai
vannak, a piacot helyettesítő közvetlen állami szabályozás a jobb alternatíva.
A tapasztalatok azonban ezt nem támasztják alá. Egyáltalában nem állít-
hatjuk, hogy például azokban a szocialista országokban, amelyek rendkívüli
módon leszűkítették a piac hatókörét, ezzel képesek voltak védeni a környe-
zetet. Sőt, vannak területek, például a közlekedés, ahol a környezetártalmak
nagyobb intenzitással lépnek fel — egyébként azonos feltételek mellett —
a szocialista, mint a kapitalista országokban. Röviden: a piacprobléma nem
kerülhető meg, sőt, a piaci mechanizmusra támaszkodva az abba beépülő
korrekciós tényezők adhatják talán a jobb lehetőséget a probléma meg-
oldására.

Úgyis mondhatnánk: a piaci mechanizmus nem működik tökéletesen, de
ugyanígy vannak defektusai a bürokráciának is. Az alternatíva kérdése két
reálisan lehetséges és nem tökéletes változatok közötti választás. A piac és a
bürokrácia ilyen módon való párhuzamba állítása csak a gazdaságsszabályozás
módjára és nem az állam és a gazdaság viszonyára kíván értékelésül szolgálni.
E viszony tartalmát tekintve különbséget kell tenni

- a tulajdonosi jogokon alapuló rendelkezés,

- a piac rendjét meghatározó hatósági eljárás, valamint

- a gazdasági folyamatokat szabályozó döntési jogkörök megosztása
között.

Eltekintve a tulajdonviszonyoktól, az állam a gazdaságban mint *folyamat-
szabályozó* és mint a *közhatalom gyakorlója* van jelen. Amikor az állam a köz-
hatalmat gyakorolja, akkor *gazdasági rendészeti feladatokat* lát el. A gazdasági
rendészetet az állam az ún. engedélyrendszer útján látja el. Lényege a gazda-
sági tevékenység engedély nélküli gyakorlásának, illetőleg az engedély fel-
tételi be nem tartása esetén folytatásának megtiltása. Alapja az a hipotézis,

²² MISHAN, E. J.: Cost-Benefit Analysis. An Introduction. New York—Washington,
1971.

mely szerint bizonyos magatartások megghiúsíthatják, legalábbis veszélyeztet-
hetik a gazdálkodás rendjét: az ilyen magatartásokat meg kell tiltani, azokkal
szemben állami kényszereszközöket kell alkalmazni (kilátásba helyezni). Hogy
mi a gazdálkodás rendjét veszélyeztető magatartás, azt csak a közhatalom
gyakorlója határozhatja meg. Ezért is testesül meg a gazdasági rendészet
engedélyrendszerben és szabad mindaz, amit az állam megenged, illetőleg
kifejezetten nem tilt meg.

A gazdasági rendészet a kínálat és a kereslet átfogó szabályzata, és ezért azt
a piaci rend keretének kell tekintenünk. A gazdasági rendészet dönt arról,
hogyan

- ki jelenhet meg kínálati minőségben a piacon (működési engedély),
- milyen termékeket hozhat forgalomba (licenc),
- az árúnak milyen tulajdonságúnak kell lennie (pl. egészségügyi elő-
írások),

- a termelői üzemen milyen körülményeket kell biztosítani (például tűz-
rendészeti, balesetvédelmi, bányabiztonsági előírások stb.),

- a termékeket milyen korlátok mellett lehet használni (például: benzin-
üzemelésű motorcsónakok esetén).

A gazdasági rendészet és a környezetvédelem kapcsolatát elemezve külön-
séget kell tenni a passzív és az aktív környezetvédelem között. Előbbi esetben
az állam utólag avatkozik be és a leromlott környezet helyreállítását tűzi ki
célul. Utóbbi esetben viszont a károk megelőzését tekinti fő feladatának.

Az aktív környezetvédelemmel nem a közgazdaságtan foglalkozik, de annak
kezelési módja közgazdaságilag is lényeges. Minél jobban oldja meg az állam
a hatósági feladatokat, annál nagyobb biztonsággal feltételezhető, hogy a piaci
mechanizmuson alapuló allokáció racionális megoldást biztosít és a piaci ver-
seny a jogilag engedélyezett keretek között a társadalom veszélyeztetettsége
nélkül juthat érvényre.

A környezetgazdaságtan alaptéziseként ismert az ENSZ Környezeti Prog-
ram (UNEP) végrehajtó igazgatójának jelentésében szereplő következő alap-
elv: „A környezet helyes kezelésének a forráspazarlás és a szennyeződés meg-
előzésén kell alapulnia. Ez jobb és hatékonyabb mint a már elpusztított kör-
nyezet utólagos kezelése.”²³ Ezzel összhangban lévőnek tűnnek A. Arakeljan-
nak a hulladékmentes technológiával kapcsolatos fejtegetései. „Mindaddig
a figyelem — írja — csupán az ipari tömeggázok, a legjelentősebb szennyező-
anyagok (hamu, kéndioxid, füstgáz) mértékének csökkentésére irányult.
Ezzel szemben egyre inkább olyan nem látható és nem érzékelhető, de sokkal
veszélyesebb szennyezők ellen kell harcolni, mint a szerves oldószerek, az alde-
hidek. Emellett a környezetbe behatoló egyes anyagoknak nincs idejük vagy
általában nem képesek felbomlani, eloszlani, vagy szétoszlni. A veszély nem
csupán egyes szennyező elemeknek a környezetben való növekvő koncentrá-
ciója, hanem néhány vegyület együttesen számított összehatása. Az egyes
anyagok reakcióba lépnek, új vegyületet képeznek, amelynek összehasonlít-
hatatlanul nagyobb mérgező hatása van. A tudományos-technikai forradalom
korában — megítélése szerint — a biokörnyezet védelmét alapvetően csak
az elvileg új technológiai folyamatokra történő áttéréssel lehet elérni, amely

²³ A környezet állapota. Válogatott témák. 1981. Az ENSZ Környezeti Program
végrehajtó igazgatójának jelentése. Az UNEP G. C. 9/3. dokumentum.

folyamatok kizárják a hulladékokat, és a nyersanyagok komplex felhasználását eredményezik.”²⁴

Talán az egyetlen momentum, amit *Arakeljannál* vitatni lehet: az új technológia ára. Szerinte a nyersanyag komplex feldolgozásával, a hulladékmentes termelési technológiákkal működő vállalatok a beruházások hatékonyságának jelentős növekedését biztosítják, egyebek mellett a tisztítóberendezések építése csökkentése révén. A nyersanyag komplex feldolgozása a vállalaton belül szinte mindig olcsóbb, mintha ugyanazokat a termékeket különböző vállalatoknál állítanák elő. Ha ez így lenne, erőteljesebbnek kellene lennie a hulladékmentes technológiák elterjedésének.

Nekünk a ma realitásaiból kell kiindulnunk és a problémát közgazdaságilag is meg kell tudni alapozni. Ebből a szempontból két körülmény szem előtt tartása tűnik fontosnak. Először is a környezetszennyeződés leküzdésére szolgáló technológiák gyors fejlődése ellenére több szennyezőanyag kiküszöbölésére még nem dolgoztak ki kereskedelmileg alkalmazható megoldásokat. Másodszor pedig ott sem feltétlenül szükséges a környezetszennyező technológiák elvetése, ahol a szennyeződés kiküszöbölése műszakilag megoldott. Közgazdasági megközelítésben ez utóbbi megítélésnél az „*opportunity*” költség, vagyis a *helyettesítési költség* a meghatározó. Azért ez a racionális magatartás szabályozója, mert valamennyi erőforrás, amely tekintetében dönteni kell, korlátozott.²⁵ Ha környezetvédelmi technológia bevezetéséről döntünk, annak költségét az az elveszett haszon jelzi, amit a következő legjobb alternatíva adhatott volna. Másképp kifejezve: ha társadalmilag még tolerálható környezetszennyező technológiát elvetünk és a környezetvédelem érdekében ennél költségesebbet választunk, a ráfordításkülönbözet erejéig nyilván le kell mondanunk olyan fejlesztésekről, amelyek egyébként a társadalmi jólét emelését szolgálhatnák. Végül is a környezetgazdaságtan nem alapozhatja döntési rendszerét elvont hipotézisekre, amelyek nem, vagy nem kellően megalapozott célok érdekében erőforrásokat semmisítenek meg.

A gazdálkodás kényszere alóli felszabadulás perspektívája

Figyelmünket a következőkben a közgazdaságtan klasszikusainak második fő hipotézisére irányítjuk: a gazdálkodás kényszere alóli felszabadulás módjára, menetére. A hatvanas években nagy feltűnést keltett *Marcuse* általános társadalomkritikája a kapitalizmus és a szocializmus intézményi rendszeréről.²⁶ *Marcuse* eltünteti a termelés és a tulajdon közötti konfliktust. A létező ipari társadalmakat egységesen úgy ítéli meg, mint amelyek magas szinten racionálisak a technológiai források fejlesztésében, de irracionálisak az eredményeknek a társadalmi jólét szolgálatába állításában. Szerinte nincs valóságos áruszűke, ezt csak a szükségletek manipulálása teremti meg és a szerzési vágy ösztönzi. Az Egyesült Államokban az automatizált termelés biztosítani tudja a társadalom létszükségletét; a közvetlen termelőmunka leépíthető. Okoskodásával

²⁴ ARAKELJAN, A.: Tudományos-műszaki forradalom és a biokörnyezet. Voproszi Ekonomiki, 1976. 5. sz.

²⁵ BAUMOL, W. J.—BLINDER, A. S.: Economics Principles and Policy. Third Edition. New York etc. 1985.

²⁶ MARCUSE, H.: One dimensional man. Toronto, 1964.

lényegében eljuthatunk a gazdálkodási kényszer és így a munkamegosztás történelmileg kialakult rendszerének felszámolásáig.

A „szabadság birodalmában” az egyik ember nem uralkodik a másik fölött, és az intézmények nem uralkodnak az emberen; az erőszak arra a mértékre csökken, amit a szervezett társadalmi együttlét megkövetel; és ez lehetővé teszi a közvetlen termelőmunka minimalizálását; az emberek változó hajlamaiknak, képességeiknek megfelelően vesznek részt a termelőmunkában. *Marcuse* ily módon a gazdaság humanizálását végletesen fogalmazza meg, és utópisztikus társadalomkép megrajzolásával bírálja az ez idő szerint reálisan megteremthető viszonyokat. Társadalmi értékrendje a termelőmunkán kívüli világhoz kapcsolódik, eltérően *Marxtól*, aki abból indul ki, hogy a szabadság birodalma csak a munkaidőn kívül teremthető meg. Ez az az idő, amely teret ad a szabad tevékenységnek és fejlődésnek. Más a helyzet a termelőmunkában, miután itt az emberi autonómia megvalósulása elé a munkamegosztás korlátokat állít.

A tudományos szocializmus megalapítói, *Marx* és *Engels* nem írták le a szükségletek szabad kielégítéséhez megfelelő mennyiségben termelő gazdaság-szervezetet, elérésének módját és menetét. Egyszerűen csak feltételezték, hogyha társadalmi tulajdonba kerülnek a termelési eszközök, akkor

— először is megszűnik az a termelési korlát, amit a kapitalisták profit-maximalizációs törekvése állít a már létező gazdasági potenciál hasznosulása elé, másodsor pedig állami-társadalmi tervezéssel a termelőerők fejlődésének gyorsabb üteme érhető el.²⁷

Századunkban *Keynes* is felvetette a gazdasági fejlődés olyan lehetséges modelljét, amely mintegy automatikusan vezet a gazdálkodás felszámolásához. A 30-as évek elején írt egyik tanulmányában úgy vélekedett, hogy ha nem lesznek nagyobb háborúk és a népesség lényegesen nem növekszik, egy évszázad alatt a jólét a harmincas évek nyolcszorosát érheti el, ami elégséges a bőség társadalmának megvalósításához. *Keynes* megfogalmazása szerint: „...a gazdasági problémák — ha a jövőbe tekintünk — nem képezik az emberi nemnek állandó problémáit.”²⁸

Az utolsó fél évszázadban a társadalom és a természet viszonyában végbe ment változások mindazonáltal kétséget ébresztettek a bőségállapot elérhetőségében. Ha el is tekintünk a második világháborútól, három új tényező jelentkezett:

— a népességrobbanás,
— a meg nem újítható természeti erőforrások relatív hiányának fokozódása, végül pedig
— a víz, levegő és talajszennyeződés révén a környezetártalom fokozódása, ami az iparilag fejlett körzetekben olykor már ma is veszélyes méreteket ölt.

A klasszikus kapitalizmus kiteljesedésének időszakában, de még a XX. század első évtizedeiben is világméretben szoros kapcsolat volt a termelőerők fejlettsége és a népességszaporulat között, sőt, a jelentősebb népességnövekedés az egy főre jutó nemzeti termék gyors növekedéséhez elengedhetetlen feltételnek is látszott. A fejlődő világban bekövetkezett „népesség-

²⁷ MARX, K.: A gothai program kritikája. Marx—Engels Művei, 19., Budapest, 1969. ENGELS, F.: Anti Dühring. Marx—Engels Művei, 20., Budapest, 1963.

²⁸ KEYNES, J. M.: Economic Possibilities for Our Grandchildren című írása, amelyet újranyomtak az Essays in Persuasion (Macmillan, London 1933.) c. művében.

robbanás” új keletű jelenség. Sokoldalúan tanulmányozható ez *S. Kurnets* esszégyűjteményében.²⁹ Különösen jól szemlélteti a változást a *Durand* szerkesztette táblázat, amely három egymást követő korszakban mutatja tízéves átlagokban a népességszaporulatot Európában és a világ többi részében.³⁰

Népességszaporulat tízéves átlagokban
(százalék)

Megnevezés	1750–1850	1850–1930	1930–1960
Európa	6,0	9,6	4,7
A világ többi része	4,3	4,8	14,3

A meg nem újítható természeti erőforrások relatív hiányának fokozódása, a környezetártalom, a népességrobbanással együtt sokakban ébresztett kétértelműséget a gazdaság bővítési politika helyessége tekintetében. Általánosan ismert az a manifesztum, amit természettudósok egy csoportja „A blueprint for survival” címen a „The Ecologist” 1972 januári számában tett közzé. Ebben leszögezik, hogyha nem áll le a gazdaságnövekedés és a népességszaporodás, akkor az éhínség, az elszennyeződés és az anyagkészletek kimerülése tönkreteszi a világot. A manifesztum *D. Meadows* kutatási eredményeire támaszkodik.³¹ Mondanivalójának lényege a következőkben összegezhető: ha folytatódik a világ jelenlegi népességi, növekedési, szennyeződési és nyersanyagfelhasználási trendje, akkor a következő század derekán elkerülhetetlen a világ gazdasági rendszerének összeomlása. Ennek egyik oka az újra nem termelhető nyersanyagforrások kimerülése. A Római Klub szerint ezen még az sem változtatna, ha valamennyi nyersanyag jelenleg ismert tartalékai kétszeresére növekednének, vagy ha az anyagviSSzanyerés tökéletesedésének hatására az egységnyi ipari termeléshez szükséges nyersanyag a negyedére csökkenne, viszont maga a nyersanyag-felhasználás exponenciálisan nő. Ezek csupán arra jók, hogy az összeomlást néhány évvel vagy évtizeddel késleltessék. Ezért ajánlják az emberiségnek a gazdasági növekedés tudatos korlátozását, az egyensúlyi állapotnak tekintett „zéró növekedést”.

Több mint másfél évszázaddal ezelőtt *R. Malthus* már elének vetítette a túlnépesedés katasztrófáját. Törvénye így szólt: a népesség mértani, az élelmezés számtani sor arányában növekszik.³² Legyen valakinek bármilyen a vélekedése a Római Klub téziseiről, a figyelmét nem kerülheti el, miképpen „fedezik fel” a közgazdászok „újra” napjainkban a földet, mint termelési tényezőt, amellyel

²⁹ KUZNETS, S.: Population. Capital and Growth, New York, 1973.

³⁰ Lásd: 29. jegyzet.

³¹ A Római Klub támogatásával MEADOWS, D. H. a MIT-ben tudósok és diákok egy csoportját hozta össze a hosszú lejárátú globális problémák két éven át történő tanulmányozására. A munka három könyvet eredményezett: The Limits to Growth. Universe Books, New York 1972. (MEADOWS, D. H., RANDERS, J., BEHRENS, W. közreműködésével); Toward Global Equilibrium. Wright-Allen Press, Cambridge (Massachusetts), 1973. (MEADOWS, D. H. közreműködésével); The Dynamics of Growth in a Finite World. Wright-Allen Press, Cambridge, Massachusetts 1974. (MEADOWS, D. H. közreműködésével).

³² MALTHUS, TH. R.: An Essay on the Principle of Population. 1803.

a gazdaságnövekedésben mint korláttal kell számolni. *G. M. Heal* ezt azzal magyarázza, hogy a harmincas években, amikor a döntési alternatívák elmélete kifejlődött, a társadalom rendelkezésére álló munkaerő-potenciál rossz hasznosulása állt a figyelem előterében, majd pedig a háborúban, illetve közvetlenül azt követően a viszonylagos tőkehiány mutatkozott a gazdaságnövekedés leglényegesebb korlátjának.³³ Századunkban, különösen annak első harmadában a természeti erőforrásokkal, ezeken belül az ásványi anyagokkal való ellátottság nem tűnt problémának az ipari országok számára. Sőt, mi több: a szocialista fejlődés útjára tért országokban a teljes foglalkoztatottság elérését a gazdasági fejlődés olyan axiómájának tekintették, ami miatt korábban az extenzív iparosítással járó anyagpazarlást és környezetártalmat az e célnak alárendelt szükséges rossznak minősítették.

A környezetvédők egyre erősödő mozgalma, a „zöldek” politikai pártokba tömörülése és tömegbázisuk szélesedése azonban a közgazdasági gondolkodásra sem maradhatott hatás nélkül. Felvetődött: ha a környezetszennyeződés növekvő társadalmi ártalmak forrása, vajon nem fontosabb-e a termelés minősége a termelés mennyiségénél.³⁴ Ha törődünk azzal, hogy a jövő nemzedékei számára megőrizzük a természeti erőforrásokat, szabad-e a mi generációnknak pazarló módon gazdálkodnia? Egyáltalában: ab ovo központi kérdésnek tekinthetjük-e a gazdaságnövekedést?³⁵ Mind gyakrabban merülnek fel ilyen és hasonló kérdések.

Mindazonáltal egyértelműen szögezhetjük le: a gazdaságnövekedést változtatlanul a folyamatszabályozás fő céljaként kell felfognunk. Nem járhatunk el másként, mert a társadalom minden megnyilvánulásához anyagi javak elfogyasztása kapcsolódik. Következésképpen az általános kulturális fejlődés meg sem valósulhat a társadalom rendelkezésére álló anyagi javak halmazának szaporítása nélkül.

Felszabadítható-e a társadalom a gazdálkodás kényszere alól?

A kérdés tehát ma is változatlanul az, ami a XIX. században volt: felszabadítható-e a társadalom a gazdálkodás kényszere alól. Arra sokan és meggyőzően mutattak rá, miszerint a gazdaságnövekedés tartalékai még messze nincsenek kimerítve. Figyelemreméltóak e tekintetben *Hacsaturov* fejtegetései.³⁶ Fontos adaléknak számít az a kutató munka, amelyet az ENSZ megbízásából *Leontief* vezetésével egy kutatócsoport végzett. A gyorsított fejlődés nyersanyag- és energiaigénye — a *Leontief*-modell szerint — századunkban nem ütközik az abszolút szűkösség korlátjába. Számolni kell azonban a kevésbé termékeny és költségesebb lelőhelyek használatbavételével, az új lelőhelyek intenzívebb kiaknázásával, különösen olyan övezetekben, amelyek mai ismereteink szerint nem bővelkednek természeti erőforrásokban. Ily módon csök-

³³ HEAL, G. M.: Economics and Resources. Economics Seminar, University of Sussex, Paper Series, 1975. 11. sz.

³⁴ WONNACOTT, P.: Macroeconomics, London, 1976.

³⁵ Lásd: The No-Growth Society, *Daedalus* (Journal of the American Academy of Arts and Sciences) 1973. Különösképpen a következő tanulmányok: KENNETH, E. BOULDING: The Shadow of the Stationary State; RICHARD ZECKHAUSER: The Risks of Growth; ROLAND, N. MCKEAN: Growth vs. No Growth: An Evaluation; MANCUR OLSON, HANS H. LANDSBERG JOSEPH, L. FISHER: Epilogue.

³⁶ HACSATUROV, T. SZ.: A természethasznosítás gazdaságtana. Budapest, 1985.

kenhet a világ egyes övezetei között a nyersanyag- és energiatartalékok tekintetében meglévő különbség. Ez azonban szükségszerűen a kitermelési költségek és az árak emelkedését eredményezi.³⁷

A bőség társadalmának perspektíváját szem előtt tartva a kiindulási alap azonban csak az lehet, hogy a tudomány fejlődése révén az ember mindinkább uralma alá helyezi az anyagátalakítás folyamatait és egyebek mellett képes lesz arra is, hogy a meg nem újítható természeti erőforrásokat a megújíthatókkal helyettesítse. Ez nem is tűnik olyan lehetetlennek, ha arra gondolunk, hogy az emberiség által ma hasznosított ásványi anyagoknak a változó relatív árak függvényében — 2/3 — 3/4 része energiahordozó,³⁸ és a napenergia legkülönbözőbb módon történő ipari hasznosítása számos kutatóintézet programjában szerepel.

Ez egyben reális keretek közé helyezi azt a folyamatot, amit a kommunista pártok évtizedeken át politikai tettként fogtak fel. A szocializmusról a kommunizmusra való átmenet ma másképp írható le, mint ahogyan azt a kezdet kezdetén a gazdaságpolitikai stratégia és taktika kijelölte. Összegezően ez három tézisben sűríthető.

1. A kapitalizmusról a szocializmusra való átmenetet szocialista forradalom alapozza meg, és az új hatalomnak ellenséges, mindenesetre idegen közegben kell cselekednie. Ezzel szemben a szocializmusról a kommunizmusra való átmenetet ugyanaz a hatalom hajtja végre.

2. Előbbi esetben gyökeres rendszerváltásról van szó; új alapon kell a társadalmi-gazdasági szervezettséget és az azzal adekvát egyensúlyt megteremteni, majd fenntartani. A szocializmusról a kommunizmusra való átmenet időszakában viszont rendszerfejlesztésről van szó; a munka szerintiről a szükséglet szerinti elosztásra kell áttérni és az ezzel adekvát egyensúlyt megőrizni.

3. Első lépésként a tőkések nélküli árutermelést kell megszervezni. Második lépésként az árutermelést közvetlen termékcsereire kell átváltani. Ez az átváltás már nem forradalmi tett, hanem az evolúció természetes fejleménye. Ahogyan megszűnik a termékek relatív hiánya és így a gazdálkodás kényszere, úgy válik egyben feleslegessé a piac elosztási funkciója.

Mindezt szem előtt tartva az látszott volna természetesnek, hogy a szocialista forradalmat követően a rendszerváltás a piacgazdaságnak szocialista alapon történő kibontakoztatásával megy végbe, és a kommunista elosztásra

³⁷ The Future of the World Economy. United Nations, 1976. Department of Economic and Social Affairs: CARTER, A. P., LEONTIEF, W. és PETRI, P.

³⁸ A világ bányászati értékéről, annak országok szerinti megoszlásáról, illetve az egyes ásványi anyagoknak a bányászati értékben való részesedéséről FRIEDENSBURG, F. munkájából tájékozódhatunk. Vizsgálódásainál az Egyesült Államok bányászati statisztikájának 1956. évi hivatalos értékeit vette alapul. Ezt több körülmény indokolta. Az Egyesült Államok jelentős ásványianyagtermelő ország. Bányászati hivatala évtizedekre visszamenően részletes statisztikát vezet. Végül 1956 a világ gazdaság viszonylagosan nyugodt éve volt, amikor az árak megközelítő pontossággal tükrözték az értékviszonyokat. Az egyenértékszámokkal kifejezett bányászati értékek kerekén kétharmadát számításai szerint 1962-ben az energiahordozók adták. FRIEDENSBURG, F.: Die Struktur des Weltbergbaus und die Rangordnung der Bergbauländer. Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, 1957.; Die Entwicklung der Bergwirtschaft der Welt in den letzten hundert Jahren. Glückauf, 1965. január 6. 63—77. A kétharmad-háromnegyed sávra történő utalásra a hetvenes évtized két olajárrobbanása nyomán átmenetileg kialakult árviszonyok adnak jogosultságot. (CSIKÓS-NAGY BÉLA: Új árforradalom árnyékában, Budapest, 1978.)

való áttérés számára nem állapítanak meg határidőket; az áttérés a termelőerők fejlődése és a szükségletkielégítés állapota függvényében a kollektív javak fokozatos kiterjesztésével, automatizmusok révén megy végbe. Ezzel szemben szinte mindenütt, ahol végbement a szocialista forradalom, már kezdetben megtették az első lépéseket a kommunista társadalmi-gazdasági berendezkedésre. Tudományos megalapozás, a gazdasági folyamatok beható elemzése nélkül, jogi rendelkezésekkel munkálkodtak a piaci viszonyok kiszorításán. Mindez arra utaló körülmény, hogy ahol a kommunisták átveszik a hatalmat, ott előbb-utóbb felülkerekednek azok az erők, akik úgyszólván mindent a felvilágosításra, a jó felismerésének erejébe vetett hitre alapoznak. Ezek működő és reális erőknek minősítenek olyan tényezőket, amelyek valójában nem léteznek. Vagyis a kommunista gondolkodásmódban — akarva, nem akarva — keverednek a tudományos és az utópista szocializmus tanai. Egyfelől tudjuk, amit Marx olyan világosan fejtett ki: az állami és társadalmi életben minden új alakulat csak a meglevő rend lassú átalakulásával jöhet létre. Másfelől azonban jellemzővé válik az az irányzat, amely metafizikai alapról közelíti a „természetes rend” ügyét. Ez viszont az utópista szocialisták sajátossága.

A figyelmet nem kerülheti el, hogy a kapitalizmus és a szocializmus közötti verseny ma nem azt a képet mutatja, amelyet századunk első évtizedeiben feltételeztek. Vonatkozik ez a termelőerők fejlődésére és a rendszerekben működő innovációs erőkre egyaránt. Emellett a reális társadalmi-gazdasági tényezők nem kellő figyelembevételre, pontosabban a reális feltételek hiánya mellett a kommunizmus irányába tett lépések csökkentették az állami irányítás hatékonyságát. A szocialista társadalmak ma kétségtelenül a gazdasági fejlettség magasabb fokán élnek, ha ideológiai konfrontáció nem állítana évtizedekre visszamenően fizikai korlátot a növekedési erők kibontakozásának. Ennek a felismerésnek tükrében különösképpen felértékelődik az a politikai tett, amire a Magyar Szocialista Munkáspárt vállalkozott, amikor az 1956. évi eseményekből megfelelő következtetésekre jutva a szocialista piacgazdaság bevezetésére tett kezdeményező lépéseket. Utat mutatott — nem kis kockázatot vállalva —, amit a történelem igazolt.

A műszaki fejlesztés fő irányzatait ma és még hosszú időn át a kapitalizmus és a szocializmus közötti ellentét és harc viszonyai szabályozzák. A szocialista társadalmak természetszerűleg arra törekednek, hogy a műszaki fejlesztésben az embercentrikus irányzatok jussanak érvényre. Emellett azonban fel akarnak zárkózni az iparilag fejlett kapitalista társadalmak gazdasági színvonalára. Ebből viszont az következik, hogy nem mondhatnak le a viszonylag gyors gazdaságnövekedést biztosító gyártástechnológiák alkalmazásáról, és nem hagyhatják teljesen figyelmen kívül az iparilag fejlett kapitalista társadalmakban érvényesülő technológiai irányzatokat. Mindez úgy is értelmezhető, hogy ma és még viszonylag hosszabb ideig a műszaki fejlesztésnek azok az irányzatai a meghatározóak, amelyek a piacgazdaság keretei közé illeszthetők. Ezeket az irányzatokat alapvetően a szorosan vett tökémetgátülés szempontjai határozzák meg, kivéve ott és olyan mértékben, ahol és amilyen mértékben az állam a költségvetésre támaszkodva ettől eltérő struktúrapolitikai megfontolásokat érvényesít.

A felgyorsult műszaki fejlesztés a lehetőségek új távlatait nyitja meg, ami elvezethet a bőség társadalmához, ha annak háttérében a különböző társadalmi-gazdasági rendszerek békés együttélése és az együttműködésre való hajlam húzódik meg. Ugyanez a perspektíva ennek ellentétébe csaphat át,

ha a cél nem az emberiség boldogulása, hanem a másik feltétlen megsemmisítése.

Mindezt szem előtt tartva, a társadalom gazdasága és természeti környezete tematikája nem zárható le annak a veszélynek a felidézése nélkül, ami a *fegyverkezési verseny* következtében jelentkezik. Ez a verseny a műszaki fejlesztésnek azt a vonását állítja előtérbe, ahol nagyobb jelentőséget kap a másik megelőzése, mint magának az új technológiának a biztonsága. A presztízs rossz tanácsadó. Szüli a megtévesztő információáramlást. Gyöngíti a politikai döntések tudományosan is igazolható alapjait. A fegyverkezési verseny éleződése növeli annak kockázatát, hogy koraérett technológiákat vezetnek be, amelyeknek hatásai kiszámíthatatlanok és nyílt háború nélkül is az emberiség önmegsemmisítését hozhatják. Ezért is tekinthető objektíve szükségszerűnek az az irányzat, amely egymás alapvető érdekeinek és biztonságának szem előtt tartásával keresi a békés együttélés mainál kedvezőbb feltételeit.

A következő szám tartalmából:

Kiss Dezső: „Science fiction” a neutrínók geofizikai és geológiai felhasználására

Barta György: A fizika és geofizika kölcsönhatása

Kovács Győző: Fábry Zoltán nemzetiség-szemlélete

Vörös Károly: Az USA képe a XIX. század magyar tömegkultúrájában

Giber János: Közös egyetemi-vállalati munkacsoportok — egy együttműködés tapasztalatai

Berényi Dénes: A Debreceni Fizikai Centrum

Tamás Pál: Az „évgyűrűk” problémája

Egy ember, aki a számok világában él. Beszélgetés Erdős Pál akadémikussal
(*Alpár László*)

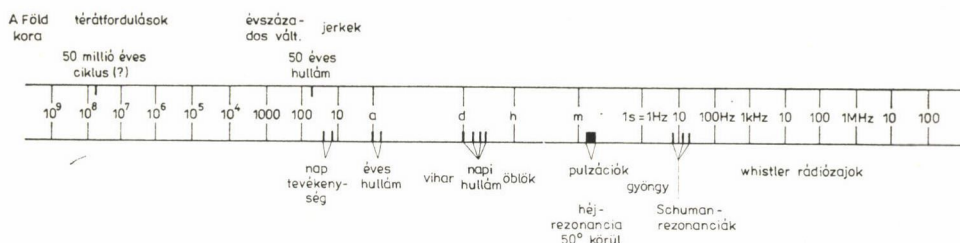
A genetika tragikus nagy alakja: N. I. Vavilov (*Pusztai Taisziya*)

Verő József

A GEOMÁGNESSÉG ÉS KAPCSOLATAI MÁS TUDOMÁNYÁGAKKAL

A Föld belső mágneses terének létrejötte még századunk elején is a fizika rejtélyei közé számított. Sajátságai, így az évszázados változások vagy éppen a geomágneses tér átfordulásai számos természeti jelenségre szolgálhatnak magyarázatul. Magyarországon a geomágneses tér jelenségei közül néhány kiválasztott területen folyik kutatás, nem egyben nemzetközileg méltányolt eredményekkel. A gyakorlati alkalmazás mellett nagy jelentőségű e kutatásoknak a fizikában betöltött szerepe: ma a Föld körüli térség a rendelkezésünkre álló legnagyobb plazmafizikai laboratórium.

Ismereteink a geomágneses térről elég határozottan két részre oszlanak: az egyik a Föld saját mágnessterével kapcsolatos, és címszava *Gilbert* 17. század eleji megfogalmazása lehetne: A Föld mint mágnes. A másik csoporthoz azok a mágneses jelenségek tartoznak, amelyek a Földet érő környezeti hatások, elsősorban a Nap folyamatos részecskesugárzása, a napszél hatása következtében jönnek létre. A két csoport különbözik a jelenségek időbeli léptékében is (*1. ábra*); a belső eredetű változások spektruma a millió évektől a néhány éves periódusokig („jerk”-ek) tart, viszont a külső eredetű változások közül a leghosszabb a naptevékenység 11 (vagy 22) éves ciklusával függ össze, és attól egészen a megaherzes frekvenciáig húzódik. A két jelenségcsoport természetesen állandó kölcsönhatásban van, hiszen a napszél és a Föld közötti kölcsönhatást a geomágneses tér vezérli: az említett napciklus-hatás pedig úgy érvényesül, hogy a nagy naptevékenység idején gyakoribb mágneses viharok csökkentik a geomágneses tér átlagos szintjét (lásd később). Gyakorlati jelentőségű összekötő kapocs a két terület között a geomágneses indukció: a külső eredetű terek felhasználásával lehet ennek révén a Föld belső szerkezetét kutatni.



1. ábra. A geomágneses változások spektruma. A középen látható a periódus-, illetve frekvencia lépték a Föld korának megfelelő néhány száz 10^9 évtől a rádiójaz MHz-es frekvenciájáig tart; a lépték felett a belső eredetű változások, alatta a külső eredetű variációk láthatók; azoknál a variációknál, amelyek többé-kevésbé harmonikus jellegűek, a léptékekbe rajzolt vonalak jelzik ezeket a periódusokat, illetve frekvenciákat

A Föld belső mágnestere

A belső eredetű geomágneses tér létrejötte még századunk elején is a fizika rejtélyei közé számított. Amikor felfedezték azt, hogy a geomágneses tér iránya időnként átfordul, egyértelművé vált, hogy a magyarázatot a Föld folyékony magjában végbemenő és elektromágneses teret gerjesztő folyamatok (mint valamely öngerjesztő magnetohidrodinamikus dinamó) hatásaiban lehet keresni. Mivel a geomágneses tér évszázados változása kapcsolatban van a Föld forgássebességének alakulásával, ez a feltevés nagyon megalapozott. Fel kell tételeznünk, hogy a geomágneses tér változásai anyag-átrendeződéssel kapcsolatosak. Éppen Barta György akadémikus vizsgálatai bizonyították a Föld nehézségi erőtere, illetve alakja, valamint a geomágnesség évszázados változása közötti összefüggést.

A geomágneses tér említett irányváltozásai százezer évenként, vagy annál is ritkábban, meglehetősen véletlenszerű eloszlásban következnek be, de pl. hosszabb „normális” (a mai iránynak megfelelő) polaritású korszakok alatt is bekövetkezhetnek rövidebb ideig tartó, fordított polaritású események (így a jelenlegi normális Brunhes-korszak 700 ezer éve tart, előtte a fordított polaritású Matuyama-korszak 1800 ezer évig tartott, de közben 910 és 970 ezer év között a normális polaritású Jaramillo-esemény* lépett fel). A geomágneses tér átfordulásainak az ad nagy gyakorlati jelentőséget, hogy segítségükkel sikerült a lemeztektonika elméletét alátámasztani: az eltérő polaritású lávák szalagszerűen húzódnak a forrás, a tengeri hátság vonala körül, megadva a mozgás sebességét is, ha a kort ismerjük. Az irányváltásnak lehet biológiai következménye is: az átfordulás közben mintegy 5000 évre meggyengül vagy akár teljesen megszűnik a Föld körül a geomágneses tér védőpajzsa a káros kozmikus sugárzás ellen, és ennek az élőlényekre kiszámíthatatlan következményei lehetnek. Bár a földtörténet nagy katasztrófái és a geomágneses tér-átfordulások közötti kapcsolatot nem sikerült még egyértelműen bizonyítani, mégis elég valószínű, hogy a krétakor végén a saurusok és más állatcsoportok kihalása erre vezethető vissza.

* A földtörténet legfiatalabb mágneses időszakairól van szó.

Ma talán éppen *egy átfordulás elején* vagyunk, mert az elmúlt időszakban a geomágneses tér térerőssége meglehetősen gyorsan csökkent.

A hetvenes évek elején, majd végén az egész Földön geomágneses „ *jerk*”-et (megrándulás) észleltek. Közülük az első esetleg magyarázható a geomágneses tevékenység szintjének növekedésével, de a második egészen biztosan nem, ennek belső eredetűnek kell lennie. Ezek teljesen váratlan jelenségek, és alapos vizsgálatuk ellenére sincs valamennyire is elfogadható magyarázatuk.

A geomágneses tér sajátosságai, így az évszázados változások, vagy éppen a térátfordulások teszik alkalmazhatóvá a *paleo- és archeomágneses módszert*. Egyes kőzetek (lávák), valamint kiégetett agyagtárgyak a kihűlés után is megőrzik a felmelegített állapotuk végén uralkodó mágnes tér irányát, sőt esetleg nagyságát is. Mivel a geomágneses sarkok a polaritástól függetlenül általában közel vannak a földrajzi sarkokhoz, ha ilyen kőzet- és agyagminták alapján rekonstruálni tudjuk az egykori mágnes teret, abból következtetni lehet a minta környezetében a kiégetés pillanatában uralkodó viszonyokra. A módszernek két elvileg azonos, de eltérő kérdésfelvetésű változata van. Egyrészt kőzetminták alapján a földrajzi helyzet rekonstrukciója a cél, vagyis annak megállapítása, hogy a képződés időpontjában milyen geomágneses, illetve evvel közel egyező földrajzi helyzetben volt a kérdéses kőzetanyag; ebből azután a kontinensek vagy azok egyes részeinek vándorlására lehet következtetni. Másrészt — az utolsó néhány ezer évre vonatkozóan —, egy vizsgált mintából meghatározott mágnes tér paramétereit összehasonlítva valamely adott terület már ismert mágnes tér-változási görbéjével, egyes esetekben elég jó közelítő értéket lehet megadni a kérdéses tárgy lehűlésének időpontjára.

Kielégítő pontosságú archeomágneses mérést már *Eötvös Loránd* is végzett, ma nálunk az ELTE Geofizikai Tanszékén és az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben végeznek ilyen kutatásokat. Paleomágneses úton sikerült rekonstruálni a Magyar Középhegység egyes részeinek mozgását a földtörténeti múltban; archeomágneses kormeghatározást végeztek a közelmúltban a soproni kiégett földsánc, az ún. vörössánc anyagán, és ez, más módszerekkel egyezően, a 10—12. századra, tehát a magyar megtelepedés idejére utal.

Bár a mágnes tér érzékelésére az embernek nincsen külön szerve (és evvel a mágnes tér azok közé a nem nagyszámú erőterek közé tartozik, amelyeket közvetlenül nem tapasztalhatunk), egyes élőlények kétségtelenül képesek a mágnes tér irányának érzékelésére. Így bizonyos mélytengeri férgek előszerezettél a mágnes tér irányába kúsznak a tengerfenéken, a vándormadarak tájékozódása is mágneses navigációval történik. Ehhez az érzékelőt nemrégén találta meg *Kirschvink* amerikai kutató magnetit-kristályok alakjában, amelyek előfordulnak a férgekben, a halakban és a madarak agyában is.

Manapság a közlekedés már alig használja a mágneses iránymeghatározást, pedig a mágnes tér felfedezése éppen a hajózáshoz kapcsolódik. A korai középkorban Kínában és Európában feltehetőleg egymástól függetlenül felfedezett iránytű (az arab közvetítés nem bizonyítható) volt a hajósok legfontosabb kísérője, és a földrajzi és a mágneses észak közötti szög megváltozását valószínűleg Kolumbus ismerte fel amerikai útjai során.

Műszerek és obszervatóriumok

Ahhoz, hogy a geomágneses tér időbeli változását követni lehessen, arra van szükség, hogy a tér nagyságát és irányát egyes helyeken időről időre méérjék. Ilyen mérések először a 17. század elején történtek, *Gellibrand* 1634-ben állapította meg Londonban, hogy *Gilbert* 1600-as könyvének adataához képest a tér iránya, a deklináció megváltozott. *Halley*, *Alexander von Humboldt* és *Gauss* azok közé tartozik, akik a geomágneses tér mérésének fontosságát hangsúlyozták, Gauss pedig elsőként adott módszert a térerősség mérésére. *Humboldt* és *Gauss* alapította meg a Magnetischer Vereint, amelynek fő célja az volt, hogy adatokat nyújtson a geomágneses térről *Gauss* korszakalkotó matematikai modelljéhez, megfelelő mérések segítségével.

Az azóta eltelt közel kétszáz év során a mágnes tér mérésére szolgáló műszerek összehasonlíthatatlanul pontosabbak, egyszerűbbek és gyorsabbak lettek. Különösen az ún. protonmagnetométer jelentett nagy előrelépést. Ez polárizható molekulák precessziós frekvenciájának mérésére vezeti vissza a mágnes tér térerősségének mérését. A mérés ideje néhány másodperc, a pontosság jobb 1 nanoteslánál (a földi mágnes tér 40–50 ezer nanotesla, régi nevén gamma). Ezen kívül a modern műszerek között szerepel a szupravezetésen alapuló squid-magnetométer, továbbá nagy permeabilitású vasmagos érzékelők, nagy menetszámú tekercsek.

Az 1882–83-as Első Nemzetközi Sarki Év, majd különösen az 1957–58-as Nemzetközi Geofizikai Év vezetett oda, hogy a Földnek szinte minden területén létesültek mágneses obszervatóriumok. Ezekben a fotografikus regisztrálás bevezetése (1847, Greenwich) óta nemcsak időszakos méréseket végeznek, hanem a teret folyamatosan regisztrálják: az utóbbi években ez már digitálisan folyik. 1960 körül mintegy 200 geomágneses obszervatórium működött, sajnos, azóta számuk egyre fogy. Ennek több oka is van. Sok helyen politikai zavarok vagy gazdasági nehézségek miatt szüntették meg az obszervatóriumokat. Európában nehéz a kispénzü tudományos intézeteknek megfelelő munkaerőt biztosítani a magas képzettséget és kevés közvetlen tudományos eredményt ígérő munkahelyekre. A legnagyobb probléma azonban a környezet geomágneses szennyeződése. Nemcsak mozgó vastömegek (közlekedés) okoznak gondot, hanem a földeléseken a talajba jutó áramok is, amelyek iparvidékek, bányák, olajkutak, villamos vasútvonalak környezetében néha 10 km-nél nagyobb távolságig lehetetlenné teszik ezeket a méréseket.

Magyarországon két geomágneses obszervatórium van: az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Tihanyban, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete Nagycenken tart fenn állomást. Tihanyban főként az évszázados változás követésére fektetnek gondot, és egész sor más mérést is végeznek, Nagycenken elsősorban a rövidebb periódusú változásokkal foglalkoznak. Sajnos, mindkét obszervatóriumot fenyegeti a vasútvillamosítás egy-egy közeli vonalon, pedig eddig a nagycenki obszervatórium volt Európában a legzavartalanabbak egyike.

A mágneses műszerek pontosságának és gyorsaságának fokozódása jelentősen elősegíti a *nyersanyagkutatás mágneses módszerének* alkalmazását. Ma már gyorsan lehet viszonylag nagy területen pontos mágneses tér-mérést végezni. A mágneses térképek alapján meg lehet határozni a geológiai hatók helyzetét és mélységét. A módszer ennek ellenére nem túlságosan hatékony, ha önállóan alkalmazzák, mert magukat az eltérő mágnesezettségű kőzeteket ritkán keres-

sük, a nyersanyagok zömének mágneses tulajdonságai pedig alig térnek el környezetüktől, így a mágneses módszernek inkább az előkutatásban van szerepe.

Az elmúlt években viszont egyre gyakrabban alkalmazzák a *geomágneses méréseket a régészetben*. Ugyanis a kiégett agyagnak az a már említett sajátága, hogy megőrzi a kiégetésekor uralkodó mágnessteret, az ilyen tárgyak környezetében anomáliákhoz vezet. Nyugodt mágneses környezetben, vastárgyaktól mentes, bolygatatlan talajban akár egyetlen tégladarabot, kerámiatöredéket is ki lehet mutatni, de nagyobb tömegek, pl. téglafal, vasolvasztó kohó falazata, egyértelműen azonosíthatók. A módszer gyors, egy nap alatt 1 m²-es hálózattal kb. 2–3000 m² mérhető le. A közelmúltban Sopron környékén számos kora-középkori vasolvasztó kemence feltárásához nyújtott segítséget a geomágneses módszer (Kópháza, Dénesfa, Répcevis, Ólmod).

A geomágneses variációk és a magnetoszféra

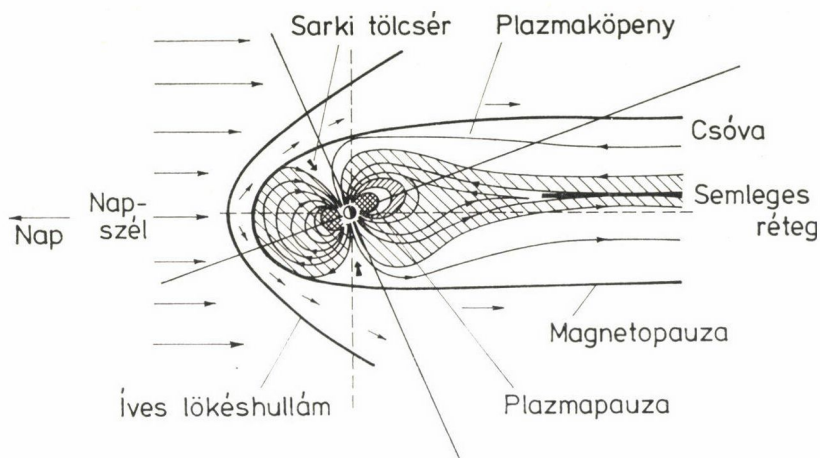
Nagyjából a mágneses obszervatóriumok létesítésével egyidejűleg ismerték fel azt, hogy a geomágneses térnek *időbeli gyors változásai* is vannak. Amikor *Hell Miksa* 1769-ben a Vénusz átvonulását figyelte meg a Nap előtt az észak-norvégiai Vardöben, egy általa nagyon érzékenynek vélt mágnesűt vitt magával, hogy ellenőrizze, változik-e a mágnes tér iránya sarkifény idején. Ez a 18. században már többé-kevésbé közkeletű feltételezés volt, az elsők között *Lomonoszov* gondolt rá.

A geomágnességnek a Nappal való kapcsolatát az sugallta, hogy mind a 11 éves naptevékenységi ciklust, mind a Nap 27 napos körbeforgásának megfelelő periodicitást megtalálták a geomágneses tevékenységben (*Sabine*, illetve *Broun* a múlt század közepén). *Balfour Stewart* már arra is gondolt, hogy a mágnes tér változásait a magaslégkörben folyó áramok okozzák — azt Gauss módszere mutatta meg, hogy a gyors változások forrása a Földön kívül van.

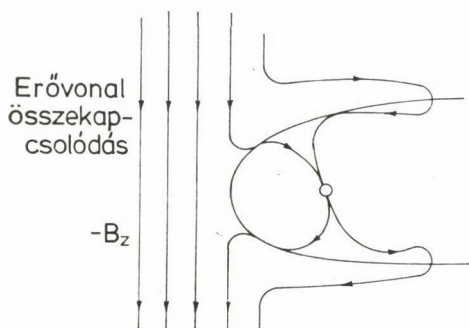
Mai ismereteink szerint a geomágneses tér a Föld körül zárt térrészre, a *magnetoszférára* korlátozódik. A magnetoszféra határa, a magnetopauza (*2a. ábra*) választja el a geomágneses teret a napszéllel érkező bolygóközi mágnes tértől. A geomágneses erővonalak nagy része zárt, vagyis a Föld belsején áthaladva alkot összefüggő vonalat. Vannak azonban nyitott erővonalak is, amelyek kivezetnek a bolygóközi térbe (ez voltaképpen annyit jelent, hogy a zárt erővonalra helyezett töltött részecske hosszabb ideig a geomágneses térben marad, a nyitottra helyezett viszont kilép belőle). A zárt és nyitott erővonalak határa a sarkok körül nagyjából a sarkifényövezetnél található.

A magnetoszféra előtt a napszélben a felszíntől mintegy 10 földugár távolságra íves álló lökéshullám alakul ki: ez bizonyos mértékig fékezi a napszéllel érkező részecskéket, mozgásukat szabálytalanná teszi, de a napszél áramlása egészében a lökéshullám mögött is folytatódik a Nappal ellentétes irányban. A Föld Nappal ellentétes oldalán alakul ki a magnetoszféra csóvája, amely messze túlnyúlik a Hold pályáján. A napszél részecskéi nem tudnak közvetlenül áthaladni a magnetopauzán, számukra a magnetoszféra tiltott térség. Ennek ellenére tudjuk, hogy a napszél energiájának egy része bejut a magnetoszférába. A bejutás mikéntje az elmúlt években a szakterület legvitatottabb kérdése volt. A napszél átlagosan 2×10^{13} Watt energia-áramot szállít a mag-

a.



b.



2. ábra. a) A magnetoszféra keresztmeteszte a leglényegesebb tartományok és határfelületek jelzésével. A nyilak a magnetoszférán kívül a napszél áramlását, azon belül viszont a mágneses erővonalakat jelzik

b) Az erővonal-összekapcsolódás vázlata délies komponenst tartalmazó bolygóközi mágnes tér (B_z komponens) esetén. Itt a magnetoszférán kívül is mágneses erővonalakat jelölnek a nyilak. A balról negyedik erővonal éppen összekapcsolódik a magnetoszférbelivel, a jobbra következő pedig már a csóva felé sodródik

netoszféra határára, ebből 10^{11} – 10^{12} Watt körüli rész jut be a magnetoszférába. Még ha figyelembe vesszük is, hogy a napszél energiája kb. egy nagyságrendet változhat, akkor is világos, hogy ez az energia elenyésző a hullámmértékű napsugárzás 2×10^{17} Watt energiafluxusához képest; ezért az várható, hogy a napszél és a geomágnesség az időjárást csak kismértékben befolyásolja, elsősorban a sarkvidékeken, ott is télen, amikor a felszínre jutó hullámmértékű energia jóval kisebb. Ugyanakkor itt a napszélből eredő energia valamivel több az átlagosnál. Ez a várakozás elég jól egyezik a mai

megfigyelésekkel, amelyek szerint a geomágneses viharoknak a grönlandi nagy-nyomású képződmény kialakulásához lehet köze.

A magnetopauzánál történő energia-átadás két útja bizonyított: az első, amely a magnetoszférába bejutó energia döntő többségét hozza, erővonal-összekapcsolódás néven ismert. Itt az erővonalakat ismét nem mint ténylegesen létező dolgokat kell tekintenünk, hanem mint segédeszközöket a fizikai folyamat leírására (2b. ábra). Ha a napszél dél felé irányuló komponenszt tartalmazó mágneseret hoz magával, akkor lehetőség van arra, hogy ezek a bolygóközi erővonalak összekapcsolódjanak a geomágneses erővonalakkal. Az összekapcsolódás valójában a magnetopauzánál fellépő részecskegyorsítást jelent: a gyorsított részecskék a csóva felé távoznak. Az összekapcsolódás két módon játszódhat le: vannak csendes, folyamatosan végbemenő események, és vannak lökészerű, egyes erővonal-kötegeket hirtelen és egyszerre érintő események. Az utóbbi esetben az erővonal-kötegek, pontosabban a velük érkezett részecskék a magnetoszféra belsejében felismerhetők maradnak.

A csóva felé áramló felgyorsított részecskék ott újabb folyamatokat indítanak el. Ezek egy része az összekapcsolódáskor azonnal megkezdődik, nyomukban átalakul a magnetoszférabeli részecskeáramlás, és ennek megfelelően megnő a geomágneses tevékenység. Másik részük a csóva közepén, a semleges rétegben (az ellentétes irányítású erővonalak közötti határon) egy bizonyos ideig tárolódik. Ha a tárolt energia egy kritikus értéket meghalad, a csóvában is erővonal-összekapcsolódás indul meg, a felgyorsított részecskék a megfelelő erővonalak mentén beáramlanak a Föld közelébe, mégpedig annál kisebb szélességeken, minél nagyobb a geomágneses tevékenység, ilyenkor ugyanis a nyitott erővonalak tartománya, a sarki tölcser szélesebb. A részecske-beáramlás váltja ki a szubviarnak nevezett jelenségcsoportot, ebben a leglátványosabb a sarkifény jelensége.

A magnetoszférabeli részecske-áramlás rendszerének alakulása az Egyenlítő síkjában aszimmetrikus köráramot hoz létre; ez egyrészt a felszíni geomágneses térerősségnek a viharok idején való csökkenését okozza, másrészt jelentős szerepe van az energia tárolásában.

Az elmondottak között számos olyan új fizikai jelenség van, amelyet a Föld körüli térség kutatása során fedeztek fel; ilyen maga az erővonal-összekapcsolódás, illetve az ennek révén lejátszódó részecske-gyorsítás jelensége, vagy az a tény, hogy a mágneses erővonalak mentén az elektromos vezetőképesség a régebbi feltevésekkel szemben nem végtelenül nagy, továbbá a sarki tölcser szélén, a nyitott erővonalak határa mentén létrejövő elektromos kettősréteg, amelynek a részecske-gyorsításban van szerepe. Mindezek nélkül a magnetoszféra és az ionoszféra közötti csatolás érthetetlen volna, nem lehetne megmagyarázni az ionoszférában a mágneses viharok alatt kialakuló áramrendszereket.

A fenti úton a magnetoszférába kerülő energia megoszlásáról a következő adatok tájékoztatnak: az egyenlítői köráram $1,5-20 \times 10^{10}$ W-ot fogyaszt, és benne mintegy 10^{16} Joule energia tárolható. A sarkifény $4-10 \times 10^{10}$ W teljesítményt fogyaszt, az ionoszférában keletkező Joule-hő 10^{11} W körülit. A köráramhoz hasonló mértékű energia tárolható a csóvában is. Ezen kívül a km-es hullámhosszú sugárzás fogyaszt 10^7-10^9 W-ot. Szélsőséges esetekben jóval nagyobb értékek is előfordulnak, így a csóvában tárolt energia 3×10^{16} J-ra is felmehet.

A leírt folyamatok végeredményben a Napból érkező energia fogyasztói.

Ez az energia a napszél útján jut el a Föld környezetébe, s emiatt szoros kapcsolat van a napfizika és a geomágnesség között. A Nap tevékenységének változásával jelentősen megváltozik a geomágneses tevékenység is: nagy naptevékenység idején a Nap aktív centrumaiból, a napfoltok környékén végbe-menő kitörésekből, a flélekből érkezik időnként nagy energiájú részecske-felhő a Föld környezetébe, ez hirtelen kezdetű geomágneses vihart okoz (a hirtelen kezdet a flérből eredő lökeshullám áthaladását jelzi, és a magnetoszféra hirtelen összenyomódásának felel meg). Kis naptevékenységű időszakokban viszont a Napon levő nem-aktív koronalyukakból érkezik nagy sebességű napszél a Földhöz; ekkor hirtelen, kezdet nélküli viharok lépnek fel. A gyors napszél-nyalábok ott alakulnak ki, ahol a bolygóközi mágnes tér polaritást vált (a Nap felé irányulóból ellentétesre vált, vagy fordítva). A koronalyukak viszonylag hosszú életű képződmények, több 27 napos Nap-körülfordulást is megélhetnek. Ilyenkor 27 napig, vagy még tovább is előrejelezhető a várható geomágneses tevékenység. A nagy energiatartalmú napszél jelenti azt az „energia-tartályt”, amelyet a magnetoszféra kedvező, délies komponenssel bíró bolygóközi mágnes tér esetén meg tud csapolni. Mivel ennek alakulását nem tudjuk előrejelezni, a geomágneses előrejelzés sohasem lehet pontos.

A napszél energiája számára a magnetoszféra belsejébe való behatolásra nyitva levő másik út magnetohidrodinamikus hullámokhoz kötődik. Ezek keletkezésének egyik lehetősége a magnetopauzában fellépő Kelvin—Helmholtz instabilitással kapcsolatos; ez lényegében ugyanaz, mint a víz felett fújó szél által keltett hullámok. A másik ilyen lehetőség — és ezt ma már szatellitákkal végzett in situ mérések bőségesen bizonyítják — röviden úgy jellemezhető, hogy az íves lökeshullám és a magnetopauza közötti térrészben a napszél részecskéinek egy része energianyereség kíséretében visszafordul, szembe-áramlik a napszéllel is, ott ion-ciklotron instabilitást kelt. Az így létrejövő hullámok bizonyos körülmények között bejuthatnak a magnetoszférába, ott kölcsönhatásba kerülnek a mágneses erővonalakkal (természetesen ez is a részecskékre értendő), és a keletkező mágneses erővonal-héjrezonanciák hatására jelennek meg szinte az egész nappal folyamán a 20—40 sec periódusú, szabályos alakú felszíni geomágneses pulzációk. A két leírt út egyenként 6×10^9 W körüli energiaáram bejuttatását teszi lehetővé, vagyis mintegy két nagyságrenddel kevesebbet, mint az erővonal-összekapcsolódás. Mégsem mondhatók jelentéktelennek, mert az így létrejövő geomágneses pulzációknak több szempontból is következményei vannak.

A teljesség kedvéért azt kell még megemlítenünk, hogy a geomágneses pulzációk számos típusa közül eltérő jellegű az ún. *gyöngypulzációké*, amelyek a plazmapauza, vagyis a nagyobb és kisebb sűrűségű magnetoszférikus plazma határának mozgásával vannak kapcsolatban. Közvetlen okozók az erővonalak mentén a két félteke között ide-oda pattogó részecskék vagy hullámcsomagok, ennek megfelelően a néhány sec-os alapperiódust a pattogás egy perc körüli ideje modulálja, mégpedig az északi és a déli féltekén ellentétesen. A gyöngypulzációk többféle geomágneses tevékenységi szint esetén is előfordulhatnak, de legtipikusabbak akkor, amikor a viharok alatt kiürült plazmaszféra alulról, az ionoszféra felől felfúvódik, azaz néhány nappal a geomágneses viharok után.

A geomágneses pulzációk kutatása a nagycenki obszervatórium alapvető feladata. Az itt elért eredményeket egyebek között a pulzációk és a bolygóközi tér paraméterei közötti kapcsolat vonatkozásában nemzetközi viszonylatban is sokat idézik, mert a világ leghosszabb pulzációs adatsorával mi rendelke-

zünk, emiatt a legmegalapozottabb következtetéseket éppen a nagycenki adatokból lehetett levonni.

Újabban egyre több figyelem terelődik a geomágneses tér változásainak esetleges *biológiai hatására*. Már régebben jelentek meg olyan tanulmányok, amelyek pl. a közlekedési balesetek számában mutatták ki a geomágneses tevékenység hatását. A közelmúltban a Szovjetunióban háromnapos konferencián száznál több előadás hangzott el erről a témáról. Csehszlovákiában — részben nagycenki adatokra alapozva — még a geomágneses pulzációk esetleges biológiai hatásával is foglalkoztak, s azt találták, hogy bizonyos sávokban fellépő tevékenység (elsősorban a 20—30 sec periódusú) növeli a balesetek valószínűségét. Hasonló kapcsolatok mutathatók ki szerintük egyes (koszorúér és agyi) betegségcsoportok jelentkezésével. Az elmúlt évtől Magyarországon is folynak ilyen kutatások, a nagycenki obszervatórium előrejelzései és geomágneses, valamint pulzációs aktivitási adatai alapján a szekszárdi kórházban pl. statisztikailag bizonyított összefüggést találtak a fenti betegségek száma és a geomágneses viharok között, a soproni óvónőképző óvodájában pedig kapcsolatot találtak a gyerekek viselkedése és a geomágneses tevékenységi szint között.

A geomágneses indukció

A geomágneses változások gyakorlati felhasználásának kiemelkedően legfontosabb területe a geomágneses indukciós kutatás. A geomágneses változások ugyanis a Földben áramokat indukálnak, s ezeknek eloszlása az ottani geológiai képződmények vezetőképességének eloszlásával áll kapcsolatban. Különböző periódusú jeleket használva, a szkin-effektusnak megfelelően, különböző mélységből lehet információt gyűjteni. A felhasznált térkomponensek szerint több módszert fejlesztettek ki, a legelterjedtebb közöttük a magnetotellurikus módszer, amelyhez két-két, egymásra merőleges vízszintes elektromos és mágneses komponens változásait kell mérni, s ezek alapján különböző periódusú jelekből határozzuk meg az impedancia-tenzort, illetve különböző mélységekben a rétegek fajlagos ellenállását. Magyarország ezeknek a méréseknek a területén jelentős hagyományokkal rendelkezik, az első mérések még a hatvanas években történtek. Azóta az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet és a Geofizikai Kutatási Vállalat nyersanyagkutatási céllal folyamatosan végez méréseket, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet mérőcsoportja pedig nemcsak Magyarországon dolgozik, hanem Csehszlovákiában, Finnországban, Ausztriában is járt, és különösen a geológiai-tektonikailag zavart zónák kimutatásában ért el érdekes eredményeket.

A magnetotellurikus kutatások legjelentősebb hazai eredménye a Balatontól északra, a Bakony és a Balaton-felvidék alatt talált nagy kiterjedésű jólvezető képződmény felfedezése; különösen aktív, földrengés-veszélyeztetettséggel járó törések közelében ér el a vezetőképesség rendkívüli értékeket. Ilyen zóna van a Móri-árokban és Bakonybél környékén. Hasonló, de keskenyebb zóna húzódik a Balatontól délre, és valószínűleg mindkettő folytatódik az Alpokban. Ezek a képződmények esetleg nyersanyag-kutatási szempontból is fontosnak bizonyulhatnak, de mint geológiai vezérszintek feltétlenül figyelemre méltók. A Pannon-medence magnetotellurikus mérésekkel felderített másik különlegessége a szeizmikus hullámok kis sebességű terjedésével és jó elektro-

mos vezetőképességgel jellemezhető asztenoszféra viszonylag kis mélysége (70 km), aminek a medence lemeztektonikai mozgásaiban van szerepe.

*

Az előzőekben nem esett szó az 1 Hz-nél nagyobb frekvenciájú jelekről, bár ezek terén is folynak kutatások hazánkban. A tihanyi obszervatóriumban például a villámkisülések által gerjesztett és a mágneses erővonalak mentén terjedő, ún. whistlerek regisztrálásával, feldolgozásával és a kapott eredmények értékelésével foglalkozunk; az ORFI-ban a néhány Hz-es jelek biológiai hatását vizsgálják sikeresen.

Az elmondottakból kiviláglik, hogy Magyarországon a geomágneses tér jelenségei közül néhány kiválasztott, nem túlságosan széles területen folyik kutatás, s ezek közül egyesekben nemzetközileg is méltányolt eredményeket sikerült elérni. Az egész jelenségcsoport az elmúlt időszakban, elsősorban az aktív úrkutatás megindulásától kezdve, korábban elképzelhetetlen mértékben fejlődött, s ma már a földkörüli térségben megfigyelt jelenségeknek számos megfelelőjét ismerjük a Naprendszerben (pl. szubvihar a Merkuron, pulzációk a Jupiter közelében) és a világmindenségben. Így a geomágnesség gyakorlati alkalmazása mellett nem lebecsülhető a fizikai kutatásban betöltött szerepe sem, ma a Föld körüli térség a rendelkezésünkre álló legnagyobb plazma-fizikai laboratórium szerepét tölti be.

MATEMATIKA A MÉRNÖKKÉPZÉSBEN

Tanáromnak, Hajós György akadémikusnak volt egy gonoszkodó tréfája, ha mérnökökről és matematikáról esett szó. A magyar mérnöktársadalmat matematikatudás szempontjából a következő csoportokba oszthatjuk, mondotta. Először, itt vannak azok, akik nem tudják a matematikát és karriert csináltak; ezek azt mondják: minek az a matematika, lám, én is milyen sokra vittem, pedig hatökör vagyok hozzá. Másodszor, itt vannak azok, akik nem tudják a matematikát és nem csináltak karriert; ezek azt mondják: tanuld fiam a matematikát, mivel látod, én azért nem vittem semmire, mert nem tanultam. Ilyenkor Hajós szünetet tartott, mire a társaságból valaki megkérdezte: és milyen csoport van még? A válasz ez volt: több csoport nincs.

Sürgősen bocsánatot kérek számos mérnök kollégámtól és barátomtól, akikről *tudom*, hogy magas színvonalon használják és művelik a matematikát, továbbá azoktól, akik mérnöki diplomával a zsebükben teljes jogú matematikusokká váltak. Természetesen Hajós is, aki sokáig a Műegyetemen tanított, jól tudta, hogy túloz. Az anekdota felidézése azonban talán segített annak felismerésében, hogy a mérnökök és a mérnökképzés viszonya a matematikához sohasem volt problémamentes. Az utóbbi időben ez a viszony több műszaki felsőoktatási intézményünkben kissé *neuralgikussá* vált. E dolgot az témájának kifejtése során keresem a választ arra a kérdésre is, hogy miért.

A matematika szerepe (tézis)

A mérnökképzésben a matematika legalább négy szempontból játszik fontos szerepet. *Először*, olyan ismeretanyagot nyújt, amely nélkül lehetetlen a műszaki berendezések működését meghatározó természeti (mechanikai, fizikai, kémiai stb.) törvények megértése. Mint tudjuk, „*a természet könyve a matematika nyelvén van megírva*”. A mérnökképzésben lényeges tantárgyak nagy részét lehetetlen volna előadni, ha a hallgatóság nem rendelkezne matematikai ismeretekkel. Ez a szerep annyira hagyományos és közzismert, hogy nem is lenne érdemes rá több szót vesztegetni, ha az elmúlt években nem történtek volna fontos változások ebben a vonatkozásban is. Arról van szó, hogy a nemlineáris modellek térhódítása a műszaki gyakorlatban, a szabályozáselmélet belépése gyakorlatilag az összes mérnökképzésbe, a közgazdasági, szervezési ismeretek matematizálódása és mindenekelőtt az informatika megjelenése kiszélesítették a matematikával szemben támasztott igényeket. Alapvető szükségletté vált, hogy a mérnökhallgató halljon valamit a stabilitás matematikai elméletéről, operátorszámításról, lineáris programozásról, kombinatorikáról, matematikai logikáról, funkcionálanalízisről stb.

Másodszor, olyan ismereteket ad, amelyeket a mérnök közvetlenül felhasználhat munkájában. Gondolok itt elsősorban bizonyos numerikus módszerekre, elemi matematikai statisztikai számításokra (pl. átlag, szórás, korreláció számítására), amelyekkel minden mérnök találkozik, bármilyen munkakörbe kerül is, továbbá legalábbis lineáris rendszerek stabilitását eldöntő eljárásokra, optimalizációs módszerekre (pl. lineáris programozás). A műszaki felsőoktatásban egyre inkább figyelembe vesszük, hogy a mérnök számítógép segítségével fog dolgozni. Törekednünk kell arra, hogy a diplomás mérnök ne csupán „fekete dobozként” tekintsen az általa felhasznált programcsomagokra és számítógépes rendszerekre, hanem fogalma legyen azok felépítéséről, logikai, algoritmuselméleti alapjairól és esetleg saját maga is közre tudjon működni ilyen rendszerek létrehozásában.

Harmadszor, logikus, egzakt gondolkodásra nevel. Itt jegyzem meg, hogy felsorolásomban bizonyos logikai, de nem értékelési sorrendet követek. Ez a harmadik szerep legalább olyan fontos, mint az első vagy a második. A matematika jellegénél, elsősorban absztrakciós szintjénél fogva előnyben van minden más tudománnyal, illetve tantárggyal szemben abban a tekintetben, hogy állításait képes tökéletes pontossággal „az abszolút igazság” szintjén megfogalmazni. Az az állítás, hogy „ha egy függvény differenciálható, akkor folytonos”, vagy az, hogy „ha egy mátrixban van öt lineárisan független oszlopvektor, akkor van öt lineárisan független sorvektor is” kortól, helytől, hőmérséklettől, társadalmi vagy politikai rendszertől, az ipar fejlettségi fokától és a gazdasági mechanizmustól független igazság. Ezért alkalmas a matematika minden más tárgynál jobban a tiszta, logikus gondolkodásra nevelésre. Itt lehet megtanulni azt, hogy ne cseréljük fel az okot az okozattal, azt, hogy ha egy atomerőmű biztonságos irányításához hat feltétel teljesülése szükséges, akkor ezek közül egynek a hiánya is már veszélyessé teszi a működést, illetve, hogy ha az erőmű biztonságos üzemeléséhez hat feltétel közül legalább egynek fenn kell állnia, akkor csak mind a hat feltétel kiiktatása teszi veszélyessé a működést. Itt lehet megérteni azt, hogy ha a jó minőségű gyártás szükséges feltétele a korszerű géppark, ez nem jelenti azt, hogy ez már elégséges feltétel is. Itt kell megtanulni azt, hogy az állítások bizonyításra szorulnak. Bár egy kísérleti tudományban a műszaki gyakorlatban (vagy uram bocsá', a politikában) nem követelhetjük meg a bizonyításoktól azt az egzakttságot, amit absztrakt matematikai tételek bizonyításától elvárunk, minden igényes értelmiségi és különösen a műszaki értelmiségi tevékenység alapja, a kételkedés ösztöne igazán a matematikával való foglalkozás során tud kifejlődni. Bármilyen gyenge eredménnyel abszolválta a diák azt a kevés matematikát, amit a műszaki egyetemnek első két-három évében kapott, gondolkodása a folyamat során megváltozott, alkalmas lett arra, hogy műszaki értelmiségivé váljék.

Negyedszer, a matematika jellegénél és a hagyományoknál fogva a szűrő szerepét is betölti a mérnökképzésben. Ez a tárgy a képzés elején helyezkedik el, hiszen a többi tárgy felhasználja, tananyaga pedig maximális objektivitással visszakérdezhető. Itt egy vizsgán a „ha akarom vemhes, ha akarom nem vemhes” jelenség szóba se jöhet, feltéve, hogy a kérdések jól vannak megfogalmazva. Miután itt a tananyag ismeretével együtt a műszaki értelmiségnél nélkülözhetetlen logikus gondolkodás-készségről is számot ad a vizsgázó, a bukás nagy valószínűséggel pontosan azok elől zárja el a mérnökké válás lehetőségét, akik nem valók a pályára.

Feszültségek (antitézis)

A matematika jelentőségét a mérnökképzésben szavakban mindenki elismeri. Ennek ellenére az ország műszaki felsőoktatási intézményeiben növekszik a feszültség, mivel egyre nehezebb körülmények között kell a tárgynak betöltenie szerepeit. A körülmények

súlyosbodása részben objektív, részben szubjektív okokra vezethető vissza. Megkísérlem az okok közül a leglényegesebbeket sorra venni.

Ellentmondás feszül már az első pontban felsorolt szerepek között is. A korszerű mérnökképzés a tananyag jelentős kibővítését igényli, ahhoz azonban, hogy a tárgy betölthesse szerepét a logikus gondolkodásra nevelésben, időre van szükség, arra, hogy viszonylag kevés anyag megtanítására viszonylag bőséges idő álljon rendelkezésre. A matematika „tragédiája”, hogy bár épp olyan gyorsan fejlődik mint akármelyik másik természettudományi vagy műszaki terület, *korábbi eredményei nem avulnak el*. A szabályozástechnikához nélkülözhetetlen operátorszámítást vagy az informatikához szükséges kombinatorikát nem hozhatjuk be a tananyagba például a vektoranalízis rovására, hiszen ez utóbbi nélkül a villamosmérnök nem értheti meg a Maxwell egyenleteket, a gépészmérnök a hidrodinamika differenciálegyenleteit, a vegyész a diffúzió egyenletét stb.

Ezzel kapcsolatban szörványos kísérletek történnek arra, hogy egyes matematikai fejezetek tanítását műszaki tanszékek, vegyék át. Ezeket a törekvéseket a karok, az egyetemek és a műszaki felsőoktatás irányítóinak az oktatás színvonalának érdekében a leghatározottabban vissza kell utasítaniok. Világosan látni kell, hogy bármilyen magas színvonalat képvisel is saját szakterületén egy mérnöki végzettségű és a szakképzettségének megfelelő területen tevékenykedő egyetemi oktató és bármennyire jól érti és alkalmazza a matematika szóban forgó területét, nincsenek meg azok a kellő szélességű és mélységű matematikai alapjai, amelyek nélkülözhetetlenek a tárgy *tanításához*. Hogy az előbbi példánál maradjak, a vektoranalízist tanító egyetemi oktatónak rendelkeznie kell halmazelméleti, topológiai, mértékelméleti stb. alapokkal, olyan ismeretekkel, amelyekről a műszaki egyetemi oktatásban esetleg szó sem esik. Természetesen elismerem, hogy kivételesen, mérnöki végzettséggel, teljes mértékben felvértezett matematikussá válhat valaki. Ezekre a kivételekre azonban nem alapozható egy tanszék oktatómunkája, és a szakmai felügyelet kérdése ekkor is nyitva marad. Elismerem azt is, hogy matematikus is oktathat rosszul egy matematikai tárgyat, erről azonban tanszékének tennie kell.

Az előbbieken vázolt „belső” ellentmondásra rátevéődik az a nyomás, amely a matematikára a praktikum képviselői részéről nehezedik. A műszaki egyetemeken emberemlékezet óta kötélhúzás folyik: a kötél egyik végét az elméletigényes tárgyak (matematika, mechanika, fizika, villamosság, hőtan, statika, szabályozástechnika stb.), a másik végét a szak- és ágazati tárgyak képviselői húzzák. Ez idáig természetes dolog, és normális körülmények között egészséges dinamikus egyensúly kialakítására vezet. Most azonban úgy tűnik, hogy ez az egyensúly összeomlóban van. Főlerősödtek azok a hangok, amelyek „az ipar igényeire” (van ilyen?) hivatkozva olyan gyakorlatiasan kiképzett mérnökök kibocsátását követelik, akik munkábaállításuk első napjától kezdve megtalálják magukat és teljes értékű munkát tudnak végezni vállalatuknál. E nézet képviselői igyekeznek a matematikaoktatás méretét zsugorítani, kimondva vagy kimondatlanul azt sugallva, hogy matematika címen elegendő egy receptgyűjteményt tanítani a mérnökhallgatóknak. Az informatika jelentőségének növekedése a mérnökképzésben, a számítógéppel segített tervezés tanítása helyet követel a tantervekben, és vannak akik úgy vélik, hogy ezek a tárgyak a matematika egy részét feleslegessé teszik. A valóságban, amint erre már utaltam, ennek éppen az ellenkezője áll. Komoly eredménynek kell tekintenünk, hogy néhány éven belül a magyar egyetemekről kikerülő mérnökök képesek lesznek a számítógépet mindennapos munkaeszközként használni (ez többnyire már ma is elmondható) és konstrukciós, tervezési, szervezési, technológiairányítási munkájukhoz számítógépes rendszereket, programcsomagokat *igénybe venni*. Látnunk kell azonban, hogy ez a közeljövő *rutinja*. A magas műszaki színvonal (és ha úgy tetszik, a nagy pénz) ott kezdődik, ahol a mérnök képes ilyen tervező, szervező, irányító számítógépes rendszerek *készítésében*, programtervező matematikusokkal együttműködve részt

venni. Ez pedig a mérnök matematikai tudásának szélesítése és mélyítése nélkül nem megy.

A zavart növeli az a különleges helyzet, amelybe a magyar műszaki egyetemek az új szervezeti és működési szabályzatok bevezetésével kerültek. E szabályzatok következtében eddig soha és sehol nem tapasztalt mértékben megnövekedett a „hallgatói képviselet” az irányító testületekben, a kari és egyetemi tanácsokban. Azt, hogy ez az intézkedés mennyire szolgálja a fejlődés, a minőségi képzés és a demokrácia ügyét, majd a jövő fogja eldönteni. Egyelőre a kezdeti nehézségek jelentkeznek. Egyes helyeken a hangadó hallgatói képviselők az egész egyetemi hallgatóság nevében lépnek fel, holott valójában annak csak egy rétegét képviselik. Az egyetemi hallgatóság ugyanis természetesen nem egységes, még érdekek szempontjából sem. Erősen egyszerűsítve a dolgokat, alapjában három csoportot különböztethetünk meg. Először azokat, akik tehetségesek, tanulni vágyók és hivatásszeretettel bírkoztak be az érdeklődésüknek megfelelő mérnöki karra. Másodszor azokat, akiket a tanulás nem nagyon érdekel és csak az időt mulatni és valamilyen diplomát szerezni járnak egyetemre (addig sem kell dolgozni!). Harmadszor azokat, akik szakmailag vagy tehetségesek vagy kevésbé azok, valójában azonban ennek kevés jelentősége van, mivel nem szakmai, hanem politikusi pályára készülnek. Az első csoport érdeke az, hogy minél többet, minél magasabb színvonalon tudjon tanulni az egyetem öt éve alatt. Kissé talán keményen hangzik, de *nem* érdeke az, hogy a második csoport tagjai kevés munkával, a sajátjával egyenértékű diplomát szerezzenek (ez egyébként az erkölcsi és anyagi elismerésért küzdő műszaki értelmiségnek sem érdeke). A második csoport minél könnyebben, minél kevesebb munka árán szeretne diplomához jutni. A harmadik csoport tagjait, akik viszonylag jelentős teret kaptak a hallgatói képviseltekben, az a veszély fenyegeti, hogy a népszerűség érdekében „felvállalják” a második csoport érdekeinek védelmét. És itt csatlakozik ez az elkalandozásnak tűnő kitérő témánkhöz, ti. a matematika szűrő szerepéhez. Ha sikerül a matematika kiméretét, súlyát, jelentőségét csökkenteni a mérnökképzésben, akkor könnyebbé válik a mérnöki diploma megszerzése. Láttuk, hogy ez csoportérdek. Nem kétséges azonban, hogy az országnak, a műszaki haladásnak és a műszaki értelmiségnek nem érdeke.

Megoldás (szintézis)

Hogyan lehet hát elérni, hogy a matematika valóban betöltse négy szerepét a mérnökképzésben és a hagyományos, nélkülözhetetlen ismeretanyag mellett nyújtani tudja azokat a modern tananyagokat, amelyek nélkül lehetetlen színvonalas informatika és szabályozásmélt tanítás.

Ehhez először is meg kell állítani és visszájára kell fordítani a matematika zsugorításának politikáját. A tárgy oktatását a lehetőségekhez képest növelni kell, hogy beépíthetők legyenek az új diszciplinák. Egyidejűleg a hagyományos anyagrészeket is korszerűbben, feszesebben kell oktatni, az elvek és módszerek megértésére helyezve a hangsúlyt, a rutin megszerzését a hallgatóság önálló munkájára bízva. A hagyományos és az új tárgyaknak elsősorban az alapjait, a gondolkodásmódját kell megértetni úgy, hogy e tárgyak további fejezeteit a mérnökhallgató már önállóan is meg tudja tanulni. A legfontosabb feladat az, hogy *tanítványainkat tanulni tanítsuk meg*.

Vissza kell tértünk az 1981-es felsőoktatásra vonatkozó központi határozatok szelleméhez és betűjéhez. Ezeket akkor és azóta senki sem vitatta nyíltan a műszaki felsőoktatásban. A következmények végiggondolása és megvalósítása azonban elmaradt, sőt, egyes helyeken pontosan ellenkező irányú törekvések kezdtek érvényesülni. E határozatok szellemében világosan ki kell mondani, hogy a diplomás mérnökképzésnek nem fel-

adata a vállalatok gyakorlati igényeit a diploma átvételének napjától, tökéletesen kielégíteni tudó szakemberek kibocsátása. A diplomás mérnök olyan magas színvonalú matematikai, informatikai, természettudományos és műszaki alapképzettségű, világnyelveket tudó szakember, aki munkahelyén viszonylag rövid idő alatt el tudja sajátítani az ott szükséges gyakorlati ismereteket, és a későbbiekben is képes arra, hogy a technika fejlődésével, a technológia változásával együtt változzon és ismereteit megújítsa. Ez a meghatározás a szak- és ágazati képzés nagy részét a posztgraduális szintre viszi át és helyet teremt a matematikai, természettudományos és műszaki alapok, az informatika, az idegen nyelvek stb. megfelelő szintű oktatásának.

A Budapesti Műszaki Egyetemnek az elmúlt húsz évben talán legsikeresebb, legjobban bevált oktatási újítása a matematikus-mérnök szak megindítása volt a Gépészmérnöki Karon. Erről a kislétszámú szakról zömében valóban olyan kiválóan képzett, a szó igazi értelmében diplomás mérnökök kerültek és kerülnek ki, akik előre tudják vinni a műszaki haladás, az informatika, a korszerű matematikai modellezés ügyét és képesek a megújulásra. Teljes mértékben megalapozott és kockázatmentes lenne ma már e szak megindítása más műszaki egyetemi karokon is.

A helyes irányban megújuló mérnökképzés megnövekedett feladatokat ró a műszaki egyetemek matematika tanszékeire. E feladatoknak a tanszékek csak akkor felelhetnek meg, ha alkalmazott matematikai kutató műhelyekké válnak, ahol a színvonalas oktatás mellett a tudományos munka minden egyes oktató munkaköri kötelessége.

Úgy vélem a matematika jelentősége a mérnökképzésben a minőségi igényekkel együtt szükségszerűen növekszik, ez a folyamat azonban ellenállásba ütközik. Az ellenállást szívós munkával le kell küzdenünk, mert a műszaki felsőoktatás minőségi fejlesztése ugyan önmagában nem tudja a magyar ipar gondjait megoldani, a minőség lezüllesztése azonban önmagában is lehetetlenné teszi a gondok megoldását.

Farkas Miklós

MEGTARTHATJUK-E TEHETSÉGEINKET?

(Jó részüket legalább)

A felhalmozott tudás, a „szellemi tőke” egyre többször jelenik meg országunk helyzete fellendítésének remélt eszközei között. Az új, jelentős tudományos vállalkozások és eredményeik egyben a várva várt fellendülés első jelei is lesznek. A tudás itthoni (országban belüli) működésének feltételeiről és javításuk lehetőségeiről szeretnék az alábbiakban beszélni, remélve, hogy e gondolatok a *türelem* eszmecserét segítik.

A természettudományok, a magas szintű mérnöki tevékenység nemzetközisége régi igazság, ám a nemzetközi erővel működtetett kutatóközpontok, a naptárt többszörösen lefedő konferenciák, az elektronikus levelezés korában az elszigetelt munka reménytelen-sége a laikusnak is nyilvánvaló. Az 1988 elejétől érvényes utazási szabályok a kutató számára természetesen sugallják: országunk nyitottá válik a külföldön magasabb szintű munkát végezni kívánó kollégák, a doktori fokozatot ott megszerezni kívánó diákjaink előtt. Ez a lépés logikus következménye a tudománypolitika általam belátott alakulásának az elmúlt 15–20 évben.

Kezdő szakemberként gyakran találtam magam szemben a nemzetközi meghívások elfogadását korlátozó mesterkelt (és így hamisságra bújító) etikettel. A kívülálló a nem-

zetközi tevékenységet politikai privilégiumnak tartotta. Egy-egy tehetséges kolléga külföldre távoztakor újra meg újra szárnyra keltek a sorompók leengedésének hírei.

Innmár 5–6 éve, bár gyakran utánjárást, tiszteletre méltó kiállást követően, rendre megnyugtatóan oldódnak meg az ország lehetőségeit kinővő, azzal szakítani nem kívánó legkiválóbb tehetségű kollégáink személyes gondjai. A TMB ösztöndíjait menedzselők egyre rugalmasabban teszik lehetővé, hogy frissen végzett diákjaink vizsgák és kompetens ajánlások révén az MIT, a Harvard vagy más vezető kutatóhelyek laboratóriumaiban készíthessék elő doktori disszertációjukat. Az OTKA-pályázat egy mértékében nem döntő, de értékében meghatározó része az idelátogató, velünk együttműködő kollégák egyhetes-egyhónapos költségeire fordítható összeg.

Az adminisztratív szabályozás visszaszorulása láttán, úgy vélem, ideje nyilvánosan is gondolkodni a gyakran hallott kérdésen, amit nemrég a moszkvai USA–Kanada Intézet élénjáró technológiát kutató munkatársa is feltett egy magyarországi beszélgetés során: „Vajon a kutatási és életfeltételek különbsége nem fogja Nyugaton tartani a magyar természettudományos és mérnöki értelmiség most induló generációját?”

Az alábbiakban nem tudok, hát nem is foglalkozom egy teljes generációval. Érzésem szerint a fiatal magyar kutatók, mérnökök 90%-a a vándorévek végén, legkésőbb 30–35 évesen visszatér az országba és azt gazdagítja tapasztalataival. Átlagos tehetséggel állandó természettudományi állást kapni a fejlett országokban is egyre nehezebb. Azok, akik a polgári jólétet többre becsülik munkájuknál, kulturális, történelmi örökségüknél, nyilván itthon is elhagynák pályájukat a mai feltételek mellett.

Azokra a legtehetségesebbekre szeretném irányítani a figyelmet, akiket egy rugalmasabb intézményrendszerrel, egy feladatára koncentráló hivatali környezettel, személyes figyelmet kifejező gesztusokkal a hazai tudományos élethez kapcsolhatunk az egyre fokozódó agyelszívással szemben is. Az ismeretek hiánya miatt nem foglalkozom a pályájuk csúcsán levőkkel. Persze tudom, hogy az itthon letelepedő és munkálkodó kiemelkedő tehetség is lesz 50 éves . . .

A mások válasza

A (főleg) amerikai szívóhatással nem kizárólag mi szembesülünk. Dániában 1985-ben egy ígéretes biokémikusnak a sajtóban is vitát kiváltó állásváltoztatási szándéka indította útjára az ún. *superprofesszori* rendszert. Megalkotásakor a kormány figyelmét a még-nem professzori rangú tehetségekre összpontosította. Az amerikai assistant-professzori fizetésnek megfelelő személyi juttatást, önálló utazási költségvetést és 1–2 poszt-doktori munkatárs fizetését fedező keretet nyerhet el az érdemes pályázó. Évente kb. 20 állást ítélnek oda a természettudományok területén 5 éves tartammal, nem meghosszabbíthatóan. A díjazott választja ki az intézményt, ahol állást kíván betölteni. Az évi egyszeri írásos jelentésen túl egyéb adminisztrációs kötelezettség nem terheli. A beszámlolt nem az intézményhez, hanem közvetlenül az Oktatási Minisztériumhoz nyújtja be. Öt éves tevékenysége elegendő kell legyen, hogy az érdeklődő intézetek, egyetemek eldönthessék: akarják-e állandó professzorukul a reflektorfénybe került személyt. Az összesen kb. 100 állás forgatásával kísérlik meg a kiugró tehetségeket még felfutó szakaszuk elején a dániai tudományhoz kapcsolni, anélkül, hogy az érett teljesítményt illető állandó állásra elköteleznék magukat. A dániai kísérlet a 30–35 éves kutató számára igyekszik megteremteni az amerikai csábítással szembeni tartást.

Az NSZK tudományos életében az intézmények önállósága már az ország méreténél fogva is nagyobb fokú. Mégis, a 70-es évek végén nehézségek jelentkeztek az akkori 35–40 közötti korosztály legjobbjainak vezető, állandó állásba kerülésének folyamatá-

ban. Az ok azon igen homogén korosztály volt, amelynek tagjai a II. világháború után, az 50-es évek elején egyszerre töltötték ki a tudományos életbeli vákuumot. A szociáldemokrata kormány az ő várható visszavonulásukig igyekezett időt nyerni a Heisenberg-ösztöndíj megalapításával. Ezzel sikerült — mások mellett — néhány kiváló tehetségű fizikusokat hazahívniuk, megakadályozva, hogy az egyébként megszokott letelepedési időszakban másutt (elsősorban a tengerentúlon) vállaljanak professzori állást.

Évtizedünk elején kormányváltás történt, ami lehetővé tette, hogy az autonómiájukra kényes és konzervatív beállítottságú egyetemek saját jelöltjeiket állítsák előtérbe. Így az ösztöndíjasok közül néhányan végül mégis az Egyesült Államokban kényszerülnek, némi késéssel, a színvonaluknak megfelelő állásokért versenybe szállni.

Angliában a nyelvi azonosság és az egyetemi fizetések közötti szembeszökő különbség sok esélyt nem hagy az amerikai szívás ellensúlyozására. Az elmúlt évtizedben a kormány az egyetemi és alapkutatói költségvetés csökkentése irányába tesz lépéseket. Ennek során furcsa frissítési gyakorlat valósult meg. Az egyetemi személyzet csökkentését részben kedvező feltételű, előrehozott nyugdíjbavonulás felajánlásával érték el. Amikor ez ellen a társadalmi tiltakozás (pl. a Save British Science csoport) túl erőssé vált, az állások egy részét „new blood” pozícióként visszaadták.

Bizonyos önállóság jellemzi a Természettudományos és Mérnöki Kutatási Tanács (SERC) támogatási politikáját, minthogy annak döntést hozó albizottságaiban maguk a kutatók ülnek. (A Részecske- és Magfizikai Albizottságban a jelen 3 éves időszakban két nem professzori rangú kollégám is megtalálható.) Amennyiben egy ígéretes személy két posztdoktori állás után (2×3 év) nem kap állandó helyet, módjuk van egy harmadik, tisztán SERC-finanszírozású időszak biztosítására. (Ez történt M. B. Green, a szuperhúrelmélet egyik megalapozója esetében, akinek 6 év múltán nem volt állása, mivel kutatási területe iránt *akkor* semmiféle érdeklődés nem volt.) Általános tapasztalat szerint ez a megoldás sokszor csak elodázza a problémát, mert újabb 3 év után a jelölt gyakran túl idős egy nem túl magas fizetésű állandó álláshoz.

A SERC másik személyes támogatási intézménye a szuperprofesszori ideával párhuzamos. Állandó pozícióval rendelkező kutatók részesülhetnek a Senior Fellowship-ben, amennyiben kutatási eredményeik a közvetlen jövőben kiugró eredményt ígérnek. Az 5 éves támogatás idején a jutalmazott szabad minden egyetemi vagy hivatali feladattól. A professzori javadalmaszású időszak lejártával eredeti álláskategóriájába tér vissza. Ilyen kiemelt támogatásban részesül pl. A. Hey, a southamptoni egyetem professzora abban a reményben, hogy csoportjával minden erejét a transzputerekre alapuló architektúrájú szuperszámítógépek kifejlesztésére fordítja.

Azzal foglalnám össze az általam közelebből megismert¹ példákat, hogy nyilvánvaló a 30–35 év közötti tehetségek „veszélyeztetett helyzetének” nemzetközisége. Ez időszakra a posztdoktori állások szétválasztják a kiemelkedőt a közepszerűtől. A hagyományos hierarchiában ez a kor még nem eléggé érett az önállóságot adó professzori kinevezésre. A család nyugodt körülményeinek biztosításán, a letelepedésen gondolkodó kutató vagy mérnök meglepve láthatja, hogy az amerikai laborokban, egyetemeken olvassák, követik munkáit (pl. az USA-beli szuperkomputer centrumok alapítási kampánya során a kevésbé ismert floridai állami egyetem 5 interdiszciplináris törzshelyét 5 nem-amerikai 35 év alatti kutatóval töltötte be).

¹ Kollégáim, A. C. Irving (Liverpool), W. Nahm (Bonn-Davis) és prof. H. B. Nielsen (Koppenhága) személyes közléseiből a hivatalos adatoknál többet mondó tapasztalatokra tehettem szert.

És itthon . . .

A hazai intézmények esélyeit tovább gyengítik paternalista hagyományaink. Az Eötvös Fizikai Társulat tudományos díjaira tett jelöléseknél reflexszerűen a 30 év körüliek 2–3 nagy visszhangú eredményét a tapasztaltabb szerzőtársnak tulajdonítják. Közvetlen munkatársak, főnökök bántóan tájékozatlanok egy-egy híresebbé váló munka születésének körülményeiről (önvédelem?). Többször megtörtént már, hogy társintézménynek, bizottságnak tett baráti gesztusként tudományos jellemzést írtam, publikációs listát állítottam össze kollégájukról, tagjukról. Nem lep meg hitetlenkedésük ha megtudják, hogy a „tejfelesszájú” X-nek permanens állást ajánlottak Z-ben.

Ha itthon megürül egy-egy több-kevesebb kutatói, adminisztratív függetlenséget biztosító állás, bosszús megjegyzéseket hallunk az alkalmas jelöltek hiányáról, az önjelöltek középszerűségéről, a sebtében felkérték bizalmatlan tartózkodásáról. Vajon van-e olyan vezető, aki úgy választja meg személyzeti munkatársait, hogy azok képesek legyenek valamely felfutó tudományág 30–35 közötti magyar művelőiről teljes áttekintést adni, majd információik birtokában előkészíteni a 3–5 év távlatában esedékes vezetőcserét. Azt a feltételezést pedig, hogy valamely intézet, tanszékesoport vezetője személyesen keresett volna kapcsolatot egy külföldön sikeresen dolgozó kollégával, magam tekintem alaptalan koholmánynak.

Tehetséget felismerni, pályáján útnak indítani elég jól tudunk, ha középiskolai, egyetemi pedagógustársaim munkáját idézem fel. Bármily előnyös jogi szabályokat is alakítsunk ki, nem tudjuk őket megtartani a környezet (elsősorban a közvetlen kollégiais környék) vonzóbbá tétele nélkül. Olyan vezetőkről álmodozunk, akik a tudomány fejlődését követik, a kiemelkedő teljesítményekért lelkesednek és az egyéni sorsok egyéni kérdéseit megoldani és nem elhárítani akarják.

A jelenlegi helyzetet az jellemzi, hogy egy külföldi ajánlattal szembeni versenyképeségünk korlátait nem is próbáljuk kitapogatni. Olyan intézményes változtatásoknak lát-nám értelmét, amelyek ígéretesen segítik elő, hogy belátható időn belül nyíltan megjelen-hessünk a legjobbak „piacon”.

Ehhez nemcsak az életfeltételek javítására van szükség, hanem nyílt, nagyforgalmú, impulzusokban gazdag információcserére is. A konferenciákon, látogatásokon túllépett a világ. Az elektronikus levelezés, az égető témákban szervezett műhelyek, a nemzeti intézményekben megvalósított nemzetközi vendégkutatói állások mindennapos jelen-volta nélkül legfeljebb formális lehet egy aktív kutató kapcsolata anyaintézményével.

Ezzel szemben mi, állami szinten szabályozott, egy évre előre előretervezett tudományos tapasztalatcserék rendszerét próbáljuk életben tartani, 5 évre előre rögzített partnerekkel és témákkal. Hosszabb időtartamú vendégkutatói, vendégprofesszori munkára még szocialista országokból sem jönnek hozzánk. Ennek persze Nyugatról gazdasági, Keletről politikai okai is vannak. És egyre fájóbb, hogy szinte percről percre mérhetően növekszik az információs szakadék hazánk és a fejlett tudományú, technikájú világot mind sűrűbben áthálózó elektronikus rendszer között. (1987 őszén véletlenszerűen lekérdeztük a BITNET² rendszer dél-koreai, szingapúri és hongkongi felhasználóinak aktív számát — Koppenhágából. Minden alkalommal legalább 2-3 felhasználót jelzett az USA-beli adatbank.)

² Az 1987. végéig az IBM által a cég gépeit használók számára ingyenesen biztosított üzenet- és programcsomag-átviteli rendszer. Ehhez Európában az EARN (European Academic Research Network) csatlakozik. A területi (nemzeti) csomópontok közötti forgalom költségeit 1988-tól kezdve az Európai Közösség fedezi, míg az ezekhez országon belül kapcsolódó állomásokat nemzeti támogatással működtetik az individuális kutató számára ingyenesen.

Elzárkózásunkat történelmi teherként cipeljük. A szovjet gazdaság 20-as évekbeli kapcsolatteremtési próbálkozásai ismeretében tudjuk, hogy a szocialista társadalom nem ilyenek született. Hiszem, hogy a kialakult helyzet nem visszafordíthatatlan. Szigorú bizonyítás nem lehetséges, ám felidézhetjük azt a változást, ami a 30-as években zajlott le az Egyesült Államok addig erősen elszigetelt tudományos életében.³

A hitleri hatalomátvétel a gazdasági pangás mélypontján érte az Egyesült Államokat. Közreadtak olyan becsléseket, hogy a Hitler által elűldözött kutatók számát meghaladó számú amerikai PhD volt munka nélkül. A legjobb szándékú egyetemek is csak kvóta alapján mertek emigránsokat alkalmazni. Az izolacionizmus antiszemitizmussal, kommunista-ellenességgel keveredve fejtette ki hatását.

A vita középpontjába a kutatás, illetve az oktatás előbbrevalóságáról folytatott polémia került. A Berkeley egyetem akkori elnöke írta: „ha olyan személyeket veszünk fel, akik elsősorban az alkotó munkában érdekeltek, akkor ezek vagy tiltakoznak a tanítási kötelezettség ellen vagy felületesen végzik azt.”

Az Amerikai Matematikai Társulat a harmincas évek közepén felmérést készített a matematikus egyetemi oktatók kutatói aktivitásáról. Az 1920 és 1933 között USA-beli doktorátust szerzettek több, mint a fele egyáltalán nem publikált. A külföldi (európai) doktorátusúak többsége a sokat publikálók (≥ 20) kategóriájába tartozott. Kimutatták, hogy az ún. National Research Fellowship program pozitívan ösztönözte a publikációs tevékenységet.

A jelentés visszhangjáról egy korabeli levél a következőket mondja: „Azok, akik az amerikai kollégiumi matematika színvonalát növelni kívánták, szívesen látták a legjobb elűldözött matematikusok példáját és kiemelkedő teljesítményét. Azok, akik attól féltek, hogy saját maguk vagy diákjaik nem emelkednek fel az új verseny követelményeire, kevesebb okot találtak az örömrre.”

E bő idézetben nem mai nehézségeinkre kerestem közvetlen párhuzamot, hanem egy beszűkült helyzet meghaladásának esélyét kívántam felvillantani e jól tudott végkifejletű történelmi példán.

Három elem egy magyar válaszhoz

Nines átfogó elképzelésem egy vonzóbb hazai egyetemi, intézeti tudományos környezet kialakítására. Az írásom címébe foglalt kérdésre a válasz három elemét sorolnám fel.

1. Az OTKA egyéni kutatástámogatási pályázatának egy részét (melynek nominális értéke az egyéb pontokhoz viszonyítva meglepően alacsony) alakítsák át professzori szintű (ám véges időre, pl. 5 évre szóló) álláspályázatokká. Ezzel 1987. évi áron kb. 15 000 Ft/hó egyéni jövedelem, önálló utazási keret, valamint 1-2 PhD színvonalú munkatárs alkalmazását lehetővé tevő bérkeret járna. Elméleti kutatásoknál a szükséges számítástechnikai háttérrel, kísérleti technikai háttérrel a műszerek hozzáférhetőségét a pályázatok kedvező elbírálását követően kellene biztosítani az MTA, a jelölt és a jelölt által választott intézmény felelős képviselői közti hatékony megbeszéléseken. (A jelöltek többsége valószínűleg anyaintézményét választaná.) Ez a megoldás, társulva a családi gyökerekkel, már vonzó lehet egy 30-35 közötti, pályáján meredeken feltörő, de még be nem futott szakember számára.

2. Radikálisan át kell gondolni az ország tudományos kapcsolatainak, a kétoldali csereegyezményeknek a rendszerét. „Át kellene játszani” az elért pozíciókat a legjobb

³ H. RIDER: Alarm and Opportunity: Emigration of Mathematicians and Physicists to Britain and the USA 1933–45. Historical Studies in Physical Sciences 15 (1986) 131.

projektekkal előálló kutatóknak. A nyugati partnerek által nem eléggé kihasznált helyekre egyszerűsített jelentkezést lehetővé tevő, a közvetlen kapcsolatokat nemcsak eltűrő, de előnyben részesítő rendszerrel lehetne jelölteket találni és paritást biztosítani.

Változtatni kell azon a kétségbeeső helyzeten, hogy egy ideérkező vendégprofesszor 1-2 hónapos munkája végére ügyel-bajjal tudjuk csak megszerezni munkavállalási engedélyét és így zsebből kényszerülünk őt fizetni. Egy szovjet munkavállaló akadémikus esetében az intézni hivatottak személyét sem sikerült kiderítenünk! Ez utóbbi esetben elvi okokból is fontosnak tűnt a „munkáért bért” elv érvényesítése.

Vannak biztató példák. Saját területemen az MTA Nemzetközi Elméleti Fizikai Műhelyének nemzetközi állásait vagy munkahelyem, az ELTE Atomfizikai Tanszékének 2-3 hónapra alkalmazott szovjet és amerikai vendégprofesszorait említhetem. Az államközi szerződésekre rátelepedő biztonsági korlátozásokon is nyílt, hátsó gondolatoktól mentes módon léphetünk túl a közvetlen kapcsolatok bátorításával.

3. Az ország tudománya szempontjából az EARN-höz és annak majdani magyarországi nódusához való minél szélesebbkörű kapcsolódás legalább annyira fontos, mint a szélesebb gazdaság számára a Közös Piaci korlátozások megszüntetése. Megérdemelne hasonló intenzitású tudományos diplomáciai erőfeszítéseket.

A súlyosbodó gazdasági körülmények között nem várható gyors, látványos javulás. Türelmes munkálkodásunkat Niels Bohr vezérelje: „Meg kell értenünk, hogy a korlátozások megszüntetése azon országok kormányzati rendjében igényel nagyobb módosítást, amelyek új társadalmi rendjüket időleges elzárkózásban építik” (Nyílt levél az Egyesült Nemzetekhez, 1950. június 9.).

Megköszönöm az MTA Résegszervezési Albizottsága 1986. évi tavaszi vitája résztvevőinek az izgalmas beszélgetést, amely remélhetőleg előnyösen befolyásolta ezt az írást is.

Patkós András

MEGJEGYZÉSEK AZ EGYETEMI SZFÉRA REFORMJÁNAK EGY LEHETŐSÉGÉRŐL

A Magyar Tudomány 1987/10. számában Pokol Béla áttekinti a különféle egyetemi rendszereket és megvizsgálja az egyetemi szféra reformjának lehetőségét. A szerző elgondolásaiiban jelentős szerep jut az „amerikai egyetemi modellnek”, amellyel a hazai pedagógiai szakirodalom is több helyen foglalkozik.

A felvetett téma ma különösen aktuális és fontos, ezért úgy érzem, saját közvetlen tapasztalataim alapján néhány megjegyzést kell tennem, amelyek a szerző egyes megállapításait pontosítják, másokkal vitatkoznak.

Az elmúlt évtizedben az Egyesült Államok több egyetemével alakultak ki szoros szakmai kapcsolataim és két egyetemen (University of Maryland, University of New Mexico) vendégprofesszorként módomban állt kutató- és oktatómunkát végezni. A pontosság kedvéért azt is hozzá kell tennem, hogy konkrét ismereteim főleg a fizikai és általában a természettudományi tanszékek (department) működésére korlátozódnak.

Az Egyesült Államokban a felsőoktatás nem állami monopólium; léteznek mind állami, mind pedig magánegyetemek. Az utóbbiakat különböző magán-jellegű szervezetek, egyházak és alapítványok működtetik. Ahogy azt Pokol Béla részletesen ismerteti, az egyetemekhez szokás sorolni a mi főiskoláinkhoz hasonló, rövidebb oktatási idejű „college”-

okat is. Az egyetemek színvonala között óriásiak a különbségek, ezért az „amerikai egyetemi modell” lényegében a szervezeti formára vonatkozó ismervek összegzése. Ami számunkra a leglényegesebb, az amerikai egyetemi modellben a posztgraduális képzés az alapoktatáshoz kapcsolódva, szervezett keretek között folyik.

Az egyetemi oktatók egyetemen belüli pozícióját (általában) tudományos rangjuk szabja meg. A tanszékvezetői, valamint a fakultás más adminisztratív vezetői feladatainak ellátása meghatározott időre szóló, egyszeri megbízatás alapján történik, amelynél minden professzorra sor kerül. Így áll elő a Pokol Béla által hangsúlyozott mellérendeltség a tanszék professzorai között.

A fenti alapvető tulajdonságokon túlmenően azonban a „modell” tartalma már korántsem egységes. A néhány nagyhírű és szakmailag kiemelkedő egyetem (pl. Princeton, MIT) mellett a „tipikus amerikai egyetem” az európai látogató számára meglehetősen furesztának tűnik. A „tipikus amerikai egyetem” legfontosabb kelléke az (amerikai) futball csapat, a sporteseményeknél elengedhetetlen csillogó egyenruhás rezesbanda (marching band) és a szurkolókat lelkesítő pomponos lányok (cheerleaders) csapata. A számunkra csak kevésbé érthető hagyomány alapján a többségében állatokról elnevezett csapatokra (pl. Maryland: Terrapins, New Mexico: Lobos) az egyetemek sokkal büszkébbek és jóval több pénzt is költenek, mint az (ott is) állandóan pénzsűkére panaszkodó különböző tanszékekre.

A maroknyi „igazi” egyetem elnöke általában kiemelkedő, Nobel-díjas tudós, míg a „tipikus amerikai egyetem” első embere korántsem tipikus értelmiségi, hanem „népszerű” ember, a helyi politikusok ivócimborája, kiöregedett sportoló, edző vagy hivatásos adminisztrátor.

Pokol Béla igen nagyra értékeli az amerikai tudományos szféra megújulási képességét, valamint az oktatás hatékonyságát, amely az „európai szemmel ítélve kegyetlen szelekció és lemorzsolódás” hatásának köszönhető. Az idézett adatok bizonyára pontosak, azonban helyes értelmezésükhöz elengedhetetlen a helyszínen szerzett tapasztalat.

A „tipikus amerikai egyetem” nem alkalmaz semmilyen előzetes szelekciót, felvételi vizsgát (ellentétben egyes „igazi” amerikai egyetemekkel). Ebből adódóan a hallgatók felkészültségében is óriásiak a különbségek, annak a függvényében, hogy milyen középiskolában végeztek. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a négyéves (undergraduate) tanulmányi idő alatt szóbeli vizsga gyakorlatilag nincs. A hallgatók előmenetelét többszöri választásos feladatlapok kitöltésével ellenőrzik, arról nem is beszélve, hogy nincs előírt alapvető tanterv (curriculum). Így fordulhat elő, hogy az átlagos egyetemi hallgató beszéd- és fogalmazási készsége, valamint jártassága a választott szakterület alapszerepeiben sok kívánnivalót hagy maga után.

Egy délnyugati egyetem másodéves (sophomore) hallgatói között végzett vizsgálat szerint azok többsége — idegen anyanyelvűek lévén — nem volt képes megfelelő szinten beszélni és érteni angolul, annak ellenére, hogy az első évet sikeresen elvégezte! E vizsgálat nyomán a University of New Mexico az összes elsőéves (freshman) hallgató számára kötelezővé tette az angol nyelv tanulását a fő szaktól függetlenül. A tantervi liberalizmus következtében nem ritka az olyan hallgató, aki 6–8 év alatt végzi el az undergraduate tanulmányokat.

A posztgraduális tanulmányoknál hasonló liberalizmus uralkodik az előképzettséget illetően. Oktatói minőségemben találkoztam olyan diákkal, aki biológiai tanulmányok után kísérleti atomfizikából választott magának doktori témát. Elképzelhető, hogy a szerencsétlen hallgatónak milyen óriási hiányokat kellett pótolnia, ha csak nem morzsolódott le és elégedett meg a biológiában szerzett fokozatával.

Az elmondottak azt illusztrálják, hogy a „tipikus amerikai egyetem” szelekciós mechanizmusa és a nagymértékű lemorzsolódás nem feltétlenül az oktatás hatékonyságának

csalhatatlan jele. Közismert tény, hogy a statisztikai adatokból csak nagy körültekintéssel lehet érdemi következtetéseket levonni. Az a tény, hogy a beiratkozottaknak csak töredéke jut el a doktori fokozat megszerzéséhez, egyaránt lehet szelekció vagy éppen kontra-szelekció eredménye. Ha ugyanis egy társadalomban a kvalifikált szellemi munka leértékelődik, nyilvánvaló módon drasztikusan csökkenni fog azok száma — függetlenül képeségeiktől —, akik posztgraduális képzésben kívánnak részesülni.

Az „amerikai egyetemi modell” vonzó tulajdonságai tehát csupán néhány élenjáró egyetemenél valósulnak meg maradéktalanul, ahol azonban a „kegyetlen szelekció” már beiratkozás előtt lezajlik. A „tipikus amerikai egyetem” mint a modell megtestesítője a különböző kulturális tradíciók miatt — véleményem szerint — a magyar egyetemi modell számára semmi esetre sem követendő példa.

A hazai felsőoktatásnak — egyetemi szférának — kétségtelenül vannak súlyos gondjai. Nem hiszem azonban, hogy e gondok új modell megalkotásával, reformokkal megoldhatók lennének. Országunk jelenlegi anyagi lehetőségei szintén kizárják egy széles körű reform lehetőségét. Nem lévén egyetemi ember, talán nem fog elfogultságnak tűnni az a véleményem, hogy egyetemeinknél a súlyos problémák ellenére nincs szükség lényeges szervezeti változtatásra. Az „amerikai modellből” csak a normális működés feltételeit biztosító költségvetési támogatás garantálását, valamint a karok és tanszékek vezetésének demokratizálását kellene átvenni ott, ahol erre szükség van. Természetesen az egyetemi oktatóktól meg kell követelni a színvonalas kutatómunkát is, amely egyben a színvonalas oktatás alapvető feltétele. Tudomásul kell venni azonban, hogy ehhez megfelelő szakmai feltételek is szükségesek.

Felsőoktatásunk sajnos eléggé különvált a kutató-fejlesztő tevékenységtől, ami lényegesen korlátozza mind az egyetemi oktatók, mind pedig a hallgatók szakmai továbbfejlődésének lehetőségeit. Az akadémiai kutatóhelyek bevonása a felsőoktatásba és a posztgraduális képzésbe ezért igen fontos lenne, mivel egyrészt kihasználatlan szellemi értékeket tesz közzinccsé, másrészt berendezéseinek és eszközparkjának oktatási célokra való használata lehetővé teszi a képzés színvonalának jelentős emelését, külön anyagi eszközök igénylése nélkül.

Az utóbbi években a szellemi munka hazánkban sajnálatos módon leértékelődött, és ez a jelenség érezteti hatását egyetemi oktatásunk egyre sürgetőbb problémáinál is. Szerencsére úgy tűnik, hogy nem a „magyar egyetemi modellel” van baj, amit az is bizonyít, hogy egyetemeinken végzett szakembereink és kutatóink (sajnos rohamosan növekvő számban) kiválóan megállják a helyüket a legfejlettebb országokban is.

Bencze Gyula

CD-ROM ANTE PORTAS

Az MTA Könyvtárának kapuja kitárva

A Tudományos és Műszaki Tájékoztatás (1) adott először átfogó képet a szakirodalmi informatika hazai szakajtójában arról a forradalmi változásról, amelyet a digitális optikai tárolóeszközök, ezen belül a CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) megjelenése jelentett az informatikában. Magyarországon a kutatás, fejlesztés és ipari rekonstrukció tette szükségessé az OTKA keretében az Információs Infrastruktúra Fejlesztési (IIF) program megszületését. Ily módon a szakirodalmi informatika intézményi hordozói (nagykönyvtárak, információs központok) jelentős anyagi támogatáshoz jutnak. Ez megnyitja a lehetőségét annak, hogy Magyarországon első alkalommal — sok elvetélt kísérlet után —, reális alapokra helyeződjék egy országos információs hálózat kialakítása. E fejlesztés fő összetevője az országot átfogó egységes számítógépes információs hálózat, melynek egy-egy csomópontját egy szolgáltató központ alkotja online adatszolgáltatást és egyéb funkciókat ellátva. E nagyszabású programban meghatározó szerepük van a potenciális információ szolgáltatóknak, azaz a könyvtáraknak vagy más szakirodalmi információt kibocsátó szervezeteknek. Mindezek fényében vizsgáljuk, hogy mi a helyük és szerepük az optikai adattárolóknak az információ- és könyvtárügyben, a szakirodalmi informatikában. Különösen azért nem halogatható ez az elemzés, mert folyamatban van az IIF program kialakítása, beruházási döntései napirenden vannak. Nem lehet figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a program erősen online, azaz központi számítógépek szolgáltatásaira, mágneslemez táraira és azok hálózathálóból elérhetőségére épült, miközben az optikai tárolók programba integrálásával az online és ondisk (azaz a helyben olvasható optikai diszk) nyújtotta eltérő lehetőségek kedvező kombinálásával hatékonyabb, gazdaságosabb rendszerek kialakítására lesz lehetőség (2). A CD-ROM és rokonai körül kialakult hírverés esetleg túlzottnak tűnhet. Valóban el kell kerülni a misztifikációnak és az újdonság túlértékelésének a buktatóját, de valódi jelentőségének megfelelően integrálni kell az IIF programba, a magyar könyvtárügybe, a szakirodalmi informatikába és számos további területbe, melyek felsorolásától eltekintünk.

E feladat megvalósításához kívánunk az alábbiakban áttekintést és elemzési szempontokat adni. Abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy az optikai adattárolók kialakulásának történetét, technikai alapjait hazai szaklapok is ismertették már (1–3), ezért figyelmiinket a felhasználási (részben már megvalósult) és további fejlesztési elképzelésekre összpontosíthatjuk.

Cikkünk első részében ismertetjük az optikai tárolók, elsősorban a CD-ROM alapvető jellemzőit. A második részben a piac kínálatának tipizálására teszünk kísérletet. Azért csak kísérletet, mert a napról napra változó, bővülő kínálat csúfot űz minden merev beskatulyázási szándékból. A cikk harmadik része az MTA Könyvtára lépéseit ismerteti a CD-ROM alkalmazására, majd vázolja a lehetséges és lényeges továbblépési irányokat.

200 000 kéziratoldal egy lemezen

Az optikai adattárolás a digitális hanglemeztechnikából nőtt ki. Egyik alapeleme a digitális jeltárolás, a másik a lézeres adatfelvitel és -letapogatás, -lejátszás. A lézersugár alkalmazása a jelsűrűség nagyfokú növelését tette lehetővé (4, 5), növelte az adattároló élettartamát, a tárolás biztonságát.

Az adattárolás eddig is igen bevált megoldása a diszk formátum, a körkörös adatfelvitel. Ezt alkalmazzák a CD-ROM esetében is. A lemez 12 cm átmérőjű ezüstös műanyagkorong, melynek egyik oldalán (védőréteg alatt) helyezkedik el az információt hordozó kód. A diszk előállítás a hanglemezek nyomtatási eljárásával történik, a nagy technikai igényességgel elkészített, ún. master vagy anyalemez hordozza az eredeti információt, majd a lemezeket viszonylag egyszerű sajtolási eljárással sokszorosítják. Az adatok kódolása egyben hibafelismerő és hibajavító kóddal való kiegészítést is jelent, amely az információ visszakeresés megbízhatóságát hallatlanul növeli (3). Az eljárással kapott jelsűrűség lenyűgöző: *egyetlen CD-ROM diszk kb. 500 MegaByte információ tárolására képes, ami kb. 200 ezer kéziratoldalnak, vagy 1,5–2 millió bibliográfiai tételnek felel meg.* Ezek a számok magyarázatot adnak a CD-ROM (és más optikai adattárolók) jelentőségére az adattárolás dokumentációs, ill. archiválási tevékenységében.

A CD-ROM lemez olvasásához a digitális lemezjátszókhoz hasonló, ún. meghajtóegységre (drive-ra) van szükség, amely személyi számítógéphez csatlakoztatható. A lemezen tárolt információ visszakeresését célszerű programok támogatják, melyek gyakran számos további szolgáltatást is nyújtanak.

Rövid ismertetőnk a CD-ROM két rokonának bemutatásával zárjuk. A CD-I a meghajtóegység továbbfejlesztésével alakult ki, ez lehetővé teszi hang és mozgó ábra visszadását is. Ez a megoldás az oktatásban lehet nagy jelentőségű.

A technikai fejlődés fontos, de eddig beváltatlan ígérete a *többször írható, törölhető optikai lemez*, amely a CD-ROM és mágneslemezek kiegészítőjévé léphet elő. E fejlődési irány első eredménye a WORM (Write Once Read Many) technika. Ennek lényege egy olyan meghajtóegység, amely nemcsak olvasásra, de az adatok felvitelére is alkalmas, azaz az „üres” lemezre házilag vihetők fel az adatok, így kiiktatható a nagyüzemi gyártás. Ezen, a személyi számítógépen (PC) vagy más számítógépen tárolt adatok megfelelő előkészítés után archiválhatók. A WORM jelentős szerepet játszhat a könyvtári és dokumentációs munkában, számos érdekes alkalmazása volna Magyarországon is (6).

A szakirodalmi adatbázisok kínálata

Mint a bevezetőben említettük, nem törekszünk a teljes CD-ROM-adatbázis piaci kínálat (7, 8) bemutatására, történeti kifejlődésének ismertetésére.

A legtöbb CD-ROM-adatbázis már más formában is tárolt (kötet, referáló folyóirat, mágnesszalag) adatokat tartalmaz. Első családjuk a *bibliográfiai adatbázisok*, amelyek könyvek, periodikák, bibliográfiai adatait tartalmazzák. Ezek közeli rokonai a szakirodalmi információs adatbázisok, amelyek egy-egy tudományág, szakterület irodalmának adattárai.

Az adatbázisok másik köre *nyilvánítási adatok* tárolására vonatkozik; ilyenek a könyvkatalógusok, szoftver katalógusok, ipari termékjegyzékek, telefonkönyvek CD-ROM-ra rögzített változatai. De ide sorolhatóak a szótárak is, hasonló keresési elvek alapján.

A CD-ROM-adatbázis kínálat harmadik csoportja a szakértői rendszerekhez közelálló *egy-egy szakterület szöveges vagy/és faktografikus* adatainak tára. Ide sorolhatjuk a bank-,

ill. céginformációs adatbázisokat vagy a rendkívül nagy jelentőségű gyógyszerészeti és mérleg-indexeket.

Végül a negyedik csoportba sorolnánk a maradékot, például az eddig be nem sorolt „full text” adatbázisokat, ilyen pl. az, amelyik a Wall Street Journal teljes évfolyamát tartalmazza, vagy a hangeffektusok előállítására szolgáló programokat tartalmazó The Universe of Sound.

E szerteágazó kínálat még tarkább képet mutat, ha figyelembe vesszük az egyes adatbázisok felhasználását segítő programok szolgáltatásait. E termékek ereje tulajdonképpen nemcsak a nagy adattömegben rejlik, hanem a fejlett szoftver környezetben, amely a felhasználás minél szélesebb spektrumát igyekszik a felhasználó számára megkönnyíteni.

A bibliográfiai adatbázisok a könyvtári katalogizálást, a könyvek hagyományos rendelését, esetleg online rendelését támogatják. A cég-, ill. bankinformációs rendszerek statisztikai (pl. Dow-Jones index) és trendelemzéseket nyújtanak grafikus megjelenítéssel. A CD-ROM-adatbázis előállító cégek érdeke a minél nagyobb példányszám, ezért az adatokat kezelő rendszert úgy igyekeznek kialakítani, hogy az minél sokoldalúbb, rugalmasabb felhasználást tegyen lehetővé. Ez a törekvés teljesen egybevág a vásárlók érdekével.

Az egyes CD-ROM-adatbázisok különböző feltöltési, felfrissítési periódussal jelennek meg, egyes drága lemezeket havonta egészítenek ki, másokat negyedévente, félévente vagy évente. Vannak csak egyszer kiadásra kerülő gyűjtemények is. A gyarapodó adatbázisok némelyike online adatbázisból származik. Néhányhoz a terjesztő kombinált online és ondiszk szolgáltatást is nyújt vevőinek. A rendszer kívánság szerint keres az online, a CD-ROM vagy az együttes állományban, esetleg úgy, hogy a felhasználó ezt észre sem veszi.

Az MTA Könyvtára CD-ROM programja

A bőséges kínálatot és a hazai realitásokat kellett egyeztetni az MTA Könyvtárában a CD-ROM-ra alapozott fejlesztés kialakításakor. Három fő alkalmazási kritérium szerint került sor a választásra:

1. szakirodalmi információszolgáltatás olyan területen, amely iránt jelentős igény várható a magyar információs piacon;
2. a könyvtári, olvasószolgálati referenciaszolgáltatás eszköztárának bővítése;
3. a CD-ROM adatbázisok lehetőségeinek kiaknázása könyvtári munkafolyamatok automatizálásában.

Az elmúlt évek során a kutatók, fejlesztők, gazdasági vezetők és műszaki szakemberek számára (remélhetőleg növekvő számban) nyilvánvalóvá vált, hogy az információ hiánya behozhatatlan hátrányt, birtoklása viszont szakmai, piaci pozícióelőnyt jelent. Ennek az igénynek a kielégítésére (de felkeltésére is) több korszerű hazai információszolgáltatás jött létre az utóbbi 15 év során. Itt elsősorban az online hozzáférésű szakirodalmi és más adatbázisokra gondolunk (OMIKK, AGROINFORM stb. törekvése). Az MTA Könyvtára egy hetente informáló országos offline természettudományi szakirodalmi szolgáltatást vezetett be (9). Előfizette és a hazai igényeknek megfelelően adaptálta az ISI (Institute of Scientific Information) SCI (Science Citation Index) mágnesszalagos adatbázisát. Ebből éves előfizetéses alapon nyújt szolgáltatásokat. Az ASCA (Automatic Subject Citation Alert) a természettudományok területén heti frissességgel a kutatók, fejlesztők, vezetők asztalára helyezi a világ előző héten publikált szaktudományi irodalmának legjavát, pontosabban a megjelent cikkek bibliográfiai adatait. A retrospektív szakirodalmi

információ feltárásnak eddig az MTA Könyvtárában nem volt a heti témafigyelést kiegészítő igazán hatékony eszköze.

A CD-ROM lemezeken tárolt szakirodalmi adatbázisok, mint már fentebb említettük, számos szakterület irodalmának legjavát tartalmazzák. Ezek közül is kiemelkedik a *Dissertation Abstracts Ondisk* (DAO) CD-ROM, amely multidiszciplináris adatbázis (lásd az 1. táblázatot). A DAO disszertációk (PhD és master degree) bibliográfiai adatait tartalmazza, részletes kivonattal is ellátva. A disszertációk gépi adatbázisát és teljes szövegét a UMI (University Microfilms Incorporated, Ann Arbor, USA) adja közre. Nyomtatott kötet formában régóta megjelenik az adatbázis és jelenleg összesen mintegy 800 ezer disszertációt tartalmaz 1861-től napjainkig. Az adatbázis éves gyarapodása mintegy 30 ezer egység. A gyűjtemény az amerikai és kanadai egyetemeken született dolgozatokat tartalmazza, ez a 70-es évektől a nagyobb nyugat-európai egyetemeken készült disszertációkkal is kiegészül.

1. táblázat

A Dissertation Abstract szakirodalmi adatbázis a következő főbb szakterületekre terjed ki

Agrártudomány	Genetika	Oktatásügy
Anatómia	Geofizika	Orvostudomány
Antropológia	Geológia	Politológia
Ásványtan	Gyógyszerészet	Pszichológia
Bakteriológia	Jog	Publicisztika
Biofizika	Kémia	Rovartan
Biokémia	Könyvtártudomány	Színház
Biológia	Közgazdaság	Szociológia
Botanika	Matematika	Szociális ellátás
Business	Mikrobiológia	Szociálpszichológia
Csillagászat	Mérnöki tudományok	Tömegkommunikáció
Élelmiszertudomány	Művészetek	Történettudomány
Filozófia	Nyelv és Irodalom	Vallás
Fizika	Népművészet	Zenetudomány
Fiziológia	Óceánkutatás	Zoológia
Földmérés		

A UMI a disszertációk teljes szövegének megküldését is vállalja, amely a UMI, a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat és az MTA Könyvtára közti megállapodás alapján az Akadémiai Könyvtáron keresztül lesz igénybevehető. Így a hazai kutatók, fejlesztők, vezetők nemcsak bibliográfiai tájékoztatást kaphatnak, hanem nagy tudományos információs értékkel bíró disszertációkhoz, tanulmányokhoz juthatnak hozzá. Aláhúzzuk, hogy a Dissertation Abstracts adatbázis teljes multidiszciplinaritása révén a *társadalomtudományi és humántudományi* területeket is felöleli, így e nem nagyon elkényeztetett diszciplínák is új — rendkívül ígéretes — dokumentációs forráshoz jutnak.

A jelenlegi, kísérleti szakaszban, a CD-ROM szolgáltatások az MTA Könyvtárában az alábbiak szerint vehetők igénybe. A felhasználó a könyvtárban, szakértői segítséggel, ondisk CD-ROM számítógépes kereséssel kiválogatja a kutatási, tematikai érdeklődéséhez illeszkedő disszertációkat. Az ezekhez tartozó részletes kivonatok alapján azonnal vagy egy későbbi időpontban megrendelheti a disszertációk teljes, néha többszáz oldalas szövegét. Az MTA Könyvtárának a UMI-val kötött megállapodása alapján (tekintettel a másolás és szállítás idejére) 6 — 10 héten belül jutnak el a megrendelőhöz a kívánt művek. Amennyiben a szolgáltatást igénylő nem tudja ondisk keresés céljából a könyvtárt felkeresni, úgy szakértőink a postán nekik eljuttatott téma megjelölés és tárgyszavak stb.

alapján összeállítanak egy bővebb disszertációs listát. Ezt kézhez véve döntheti el a felhasználó, milyen tételeket kíván megrendelni. Az IIF program előrehaladtával a szolgáltatás bekapcsolódik az országos online hálózat vérkeringésébe.

Az MTA Könyvtára más CD-ROM-alapú szakirodalmi adatbázisok beszerzését is elindította. A magyar kutatók érdeklődésének megfelelően biotechnológiai, orvosbiológiai, társadalomtudományi szakirodalmat felölelő CD-ROM adatbázisok beszerzésére kerül sor.

Az MTA Könyvtárban már kísérleti alapon működő adatbázisok közül néhány tulajdonképpen nyomtatott kézikönyvek CD-ROM változata. A McGraw Hill Encyclopedia and Technical Dictionary, a Grolier Electronic Encyclopedia, ami a 20 kötetes Advanced American Encyclopedia-nak számítógépes változata és egy 8 nyelvű nagyszótár szinte kínálja magát, hogy a könyvtári referenz szolgáltat mindennapos segédeszköze legyen. Ezek hasznáról, tartalmi és technikai adottságairól külön kívánunk majd beszámolni. Az érdeklődő az MTA Könyvtár olvasószolgálatánál találkozhat ezekkel a segédeszközökkel.

Az előző témakörhöz is sorolhatnánk még egy értékes, az MTA Könyvtárában hozzáférhető CD-ROM kiadványt, a Bowker Co. kiadásában megjelent Ulrich International Periodical Directory számítógépes adatbázist. A kutató tájékoztatásán túlmutat jelentősége. A könyvtári munkafolyamatok korszerűsítésének is eszköze. Ezt a szerepet tölti be a Bowker Co. másik CD-ROM-ja, a Books in Print Plus, amely a világon működő számos kiadó ajánlatát teljes bibliográfiai leírással adja közre. Ez lehetővé teszi a rendelési tevékenység nagymérvű automatizálását és lényegesen hozzájárul a gépi katalogizálás megoldásához. A manuális adatrögzítés jelentősen csökkenthető. Több vállalkozó is piacra dobta — némileg eltérő programkörnyezettel — a Library of Congress katalógusa egyes állományainak CD-ROM verzióját.

A könyvtárosi-tájékoztatási tevékenység átalakításában ezeknek az információforrásoknak jelentős szerepük lesz, egyben hozzájárulnak a *kutatói irodalomhasználati szokások* korszerűsítéséhez, hatékonyságának követéséhez. A fejlődés ilyen irányát mutatja, hogy a legjelentősebb könyvtári rendszereket fejlesztő amerikai vállalatok úgy kezdik rendszereiket bővíteni, hogy azok a CD-ROM felhasználását támogassák, sőt, kifejezetten CD-ROM-on alapuló katalogizáló programokat is ajánlanak már. E helyütt nem kívánunk a könyvtárgépesítés rejtelmében elmerülni, csak a fejlődési irányt kívántuk jelezni. A téma részletesebb kifejtése a szakajtóban önálló cikket kíván.

*

Áttekintésünk azt mutatja, hogy *nagy átalakulások történnek a szakirodalmi informatika területén*. Ezek éreztetik hatásukat a *kutatói szokásokban* is. E változások új feladatokat és új elképzeléseket követelnek a hazai felhasználás kialakításakor és ezeknek kíván eleget tenni az MTA Könyvtára CD-ROM programjával.

Braun Tibor, Rózsa György, Telcs András

IRODALOM

1. Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 34, 1987. márc.
2. BRAUN T., RÓZSA GY., TELCS A.: A doktori disszertációk mint a szakirodalmi információ kihasználatlan tartaléka. Az MTA Könyvtára CD-ROM-alapú szolgáltatásai a Dissertation Abstracts Ondisk alapján. Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 34, 1987. dec.
3. E. COHEN, M. YOUNG: Cost comparison of Abstracts and Indexes on Paper, CD-ROM, and Online, Optical Information Systems (November–December), 1986.

4. Computer World (Számítástechnika), 1987, 4.
5. A. M. HENDLEY: An introduction to CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory); A Report for DG XIII/B CEC, kézirat.
6. M. RIVETT: Videodiscs and digital optical disks, Journal of Information Science, 13, 1987, 25–34.
7. H. FALK: Hardware Corner, The electronic Library. February, 1987, Vol. 5, No. 1.
8. Online Database és Online Review folyóiratokban megjelent CD-ROM Directory és rövid hírek (1986, 1987).
9. RÓZSA Gy., BRAUN T.: A szakirodalmi információ korszerűsítése a Magyar Tudományos Akadémián. Magyar Tudomány, 1978, 12. sz., 3–10.

SZERZŐK ÉS SZERKESZTŐK

1. A tudományos folyóiratban a szerző vagy több társszerző neve alatt megjelenő cikk korántsem a szerző kizárólagos műve, hanem számos közreműködő munkájának közös eredménye. Csupán példálózó felsorolással: a publikáció létrehozásában közreműködők — az alapul szolgáló kutatás résztvevőiről nem is szólva — a belső és külső, felkért, megbízott, hivatalos lektor, fordításlektor és szuperlektor; konzultáns és vitapartner; intézeti, kutatóközösségi, szerkesztőségi különféle, mint pl. érdemi, olvasó, tördelő, technikai szerkesztő. Nem maradhat ki a sorból a Kosztolányi-megénekelte „gépírókisasszony”, a grafikus, illusztrátor, a matematikai apparátus letéteményese sem.

Tapasztalatokból megállapíthatóan a publikált munka tartalma, terjedelme, színvonala nemcsak a közreműködők egyéni adottságaitól függ, hanem jelentős mértékben az alkotásban szereplők közti viszony milyenségétől, az egész viszonylatrendszerrel is. Elvileg az összes szereplők között létrejöhet valamiféle — tudatos, nyílt, formális vagy tudatlan, rejtett, informális — viszony, s a viszonyok tarka sokasága. Ebből a szereplő- és viszony sokaságból az alábbiakban csupán a szerző és a szerkesztő viszonyával foglalkozunk, megjegyezve, hogy az összes viszonylatot erre a kétpólusú viszonyra egyszerűsítjük, egyik oldalon a homogén típusú szerzővel, a másikon a többprofilú, egyéb szerepeket is játszó szerkesztővel, mint kvázi nem-szerzővel.

A téma körülhatárolásához megemlítjük, hogy a) a kört leszűkítve csak a (nem művészeti) társadalomtudományok világába merészkedünk; b) a tudomány/áltudomány, valamint a valóságos szerző/álszerző, ill. névleges szerző problémáját mellőzzük; c) dolgozatunkat inkább eszmefuttatásnak, nem pedig értekezésnek szánjuk. Nem foglalkozunk a tudományos könyv szerzőjének és szerkesztőjének még bonyolultabb viszonyával sem — bár ehhez az alábbiak többrendbeli analógiával szolgálnak.

2. A szereplők és szerepviszonyok. A mai hazai szerző- és szerkesztőgárda kialakulása ugyan egyáltalában nem közömbös a jelen helyzet feltárása, megértése és megítélése szempontjából, a fordulat éve után bekövetkezett fejlődés története azonban nem fér a dolgozat keretébe. A fejlődés eredményéről ezért csak annyit, hogy az újabb szerzőgárda egyik jellegzetessége a minőségi heterogenitás (másik a korszerűsége törekvése), előbbi szerencsére a folyamatos enyhülés tendenciájával. A szerkesztői feladatokat el látóknál — a régebbi időkhez viszonyítottan — erős létszámnövekedés és szakosítotttság jellemző; a korábbi éberség, óvatosság, bizalmatlanság, cenzori hajlam, bürokratizáltság, a tudományfejlődést is befolyásoló monopolhelyzet fokozatosan visszaszorult. Összességében mind a szerzői, mind a szerkesztői oldalon kedvező kép mutatkozik.

Ami közelebbről a szóban forgó szereplőket illeti: a szerzőkről köztudomású, hogy nem

csak tehetségben, tudásban, eredetiségben, műveltségben, emberi habitusban, szorgalomban, hanem a publikációs magatartásuk tekintetében is elég sokfélék. Vannak könnyebb és nehezebb, merevebb és rugalmasabb, simább és érdeesebb, jól kezelhető s csaknem kezelhetetlen szerzők. De végeredményben a szerzőben annak a képességnek kell meglennie, hogy tudományos értékű vagy tudományosan informatív írásművet alkosson, s ezzel tudományterülete fejlődéséhez hozzájáruljon; ehhez képest egyéb tulajdonságai másodlagos jelentőségűek.

A szerkesztő szerepe voltaképpen többértű és többszínű. A szerkesztőségi hierarchiában ugyan az irányítást, elvi kérdések s kényes ügyek eldöntését rendszerint a szerkesztőbizottság látja el — s annak szellemében a főszerkesztő, felelős szerkesztő —, a konkrét szerkesztési munka viszont „a” szerkesztő feladata. Ő az, aki a kéziratot gondozásba veszi, a cikket elfogadja, a szerzőt felhívhatja a mondanivaló felülvizsgálatára, szabatosítására, módosítására (erősítve s megszilárdítva ezzel a kreativitást), fokozhatja a mű befogadásra való alkalmasságát, érthetőségét, értékét stb. Mindehhez sajátos szerkesztői képességek szükségesek, többek közt az, hogy a kreativitás előmozdítása ne a kézirat megcenzúrázásában, átírásában, kiegészítésében nyilvánuljon meg. S arany szabályként kell érvényesülni annak az elvnek, hogy a szerzői jog a szerkesztő tevékenységi körét is behatárolja, s a megjelent cikkbe semmi olyan nem kerülhet, amit a szerző előzetesen nem hagyott jóvá.

A szerző és szerkesztő viszonylatában a két oldalon részben azonos vagy legalábbis közös, részben különböző és eltérő, esetleg ellentétes érdekek érvényesülnek. A folyóiratban publikált munka hátterében, a kapcsolatok szövevényes világában a mű létrejöttét kísérő különféle konfliktusok, kollíziók, súrlódások húzó(d)hat)nak meg. Legfőbb célunk voltaképpen ezeknek az érdekvizonyoknak, ütközéseknek és egyeztetéseknek végigtekintése, ill. inkább áttekintése. Mégpedig nem összességükben, hanem néhány fontosabb vonatkozásban vagy találkozó/ütköző pontban.

5. *A szerző és szerkesztő egyes fontosabb viszonylatai.* A szerző és szerkesztő között sokféle viszony állhat fenn. Kár lenne szemet hunyni afölött, hogy a tudományos alkotómunka *racionalis világn kívül álló*, bizonyos érzelmi töltésű elemek — mint többek között a korábbi ismeretség, azonos évjáratba, sőt érdekkörbe tartozás, barátság, rokonszenv, megbecsülés, presztízsnek szóló tekintélytiszteltet avagy ellenkező előjellel az ellenszenv, lebecsülés, rivalizálás, szembenállás — többé-kevésbé befolyásolják a szerző és szerkesztő viszonyát. A pozitív elemek mindenképpen előmozdítják a viszony kedvező alakulását, zavartalanná tehetik, megelőzhetik a különféle problémákat, s megkönnyíthetik megoldásukat. (A negatív elemek ellenkező hatással járhatnak.) A példaszerűen említett nem-racionalis elemek, s általában a szubjektív viszony kérdései kétségtelenül fontosak, de az alábbiakban figyelmen kívül maradnak — ezeket ám fürkésszék ki mások.

Azok a viszonyok, amelyek a *racionalis világ területére tartoznak* s amelyek alább vizsgálódásaink tárgyául szolgálnak, a következők:

a) A szerző és szerkesztő a *tér* dimenziójában. A „tér” kifejezés tőmánk szempontjából többféleképpen értelmezhető. Érthető elsősorban mint konkrét, fizikai terület, tehát annak megjelölésére, hogy a tudományos munka, a folyóiratcikk hol, milyen területen, mely országban jelenik meg, s továbbfejlesztve úgy is, hogy milyen felvevőpiacra irányzott a publikálás. Feltehető, hogy e vonatkozásban a szerző és szerkesztő között nincs érdekellentét. A felvevőpiacsal kapcsolatban azonban egyikük vagy másikuk részéről preferenciák érvényesülhetnek, s ami talán ennél is fontosabb, a piac közelebbi, belső ismerete az egyiknél vagy másiknál nagyobb és jobb lehet. A publikáció érdekét ilyen esetekben a tapasztaltabb partnertől való eltanulás és a szoros együttműködés szolgálhatja. Szükség esetén pedig a szerkesztés munkájába a terepet gyakorlatból jól ismerő

szakértő (lektor, konzultáns) is bevonható, ami számos bukkanó és zökkenő elkerülését teszi lehetővé.

A fentieknél sokkal jelentősebbnek ítéltető az absztrakt tér, vagyis a tudományos tér és a konkrét tér, a publikációs tér megkülönböztetése. Ez a kettő ugyanis az esetek jó részében nem esik egybe. Némi konkretizálással az előbbihez tartoznak pl. a kutatóhelyek, egyetemi tanszékek, tudományos társaságok, konferenciák, szélesebb és szűkebb tudományos viták, kongresszusok, szimpóziumok és egyéb hasonló helyek és alkalmak, ahol és amikor a tudományos eredmények formálódnak, kialakulnak, továbbfejlődnek, megmérettetnek, konfrontálódnak, megrostálódnak, visszhangra, megdöbbenésre, megrökönyödtésre, felháborodásra stb. találunk, vagyis ahol a tudományos élet zajlik, olykor a szó szoros értelmében véve. Ezzel szemben a publikációs tér döntően a már bizonyos fokig érett, leülepedett, tudományos, hivatali vagy politikai fórumok által alapjaiban elfogadott, befogadott, mondhatni jóváhagyott, a mindenkori tudománypolitikai vagy esetleg ideológiai állásfoglalással szentesített kutatási, gondolkodási, elmélkedési eredmények, elméleti nézetek nyilvánosságra hozásának helye.¹

A szóban forgó kétféle területen könnyen érthetően eltérő törvényszerűségek és eltérő magatartási szabályok érvényesülnek. S az is világos, hogy a szerző elsősorban a tudományos téren mozog s annak törvényszerűségei alá esik, a szerkesztőre viszont a publikációs tér szabályai irányadók, sőt maximális szabályozottság esetén kötelezők. A szóban forgó két térhez tartozva a szerző és szerkesztő között könnyen adódhatnak véleményeltérések, konfliktusok és kollíziók. Nem személyi okokból, hanem az adott térhez tartozás következtében. A konfliktusok gyakorisága vagy ritkasága, megrögződése vagy feloldhatósága részben a partnerek egyéni tulajdonságaitól függ, de nem csekély mértékben a tudományos és publikációs klíma nyílanságától is.

A kétféle tér egymáshoz való viszonya egyébként maga is többféleképpen alakulhat. Sematikus áttekintést alkalmazva: tudományosan optimális esetben a két tér mint kör egybeeshet; a két kör metszheti egymást, vagyis a tudományos körnek egy szelete tarthat a publikációs kör területére; a publikációs kör magában foglalhatja a teljes tudományos kört, de hozzá még nemtudományos (pl. áltudományos, „divatos” stb.) tereket is; a tudományos és publikációs kör teljesen elkülönülhet. (Egyes extrém esetekben: ami valóban tudomány, az nem publikálható; ami publikálható, az nem tudomány.) Nyilvánvaló, hogy a különböző esetekben a szerző és a szerkesztő viszonya meglehetősen változatosan alakulhat; a legkedvezőbb esetben területi dimenzióban a szerző és a szerkesztő viszonya úgyszólván problémamentes; problémamentessé sterilizálódik a viszony a két kör elkülönülése (pl. közlési tilalmak avagy közlési utasítások) esetében; legáltalánosabb változat a két kör metszése, amikor is a publikálást illetően mind a szerző, mind a szerkesztő részéről érdemi állásfoglalás szükséges, pozitív, negatív vagy vegyes előjelű eredménnyel.

A tér egyébként legkonkrétabban abban az értelemben is érdekes lehet a szerző és szerkesztő viszonyában, hogy a publikáció mekkora teret — hány ívet, oldalt, hasábot — foglal (hat) el. A szerző egyfelől gondolatainak minél alaposabb kifejtése, a téma minél részletesebb tárgyalása kedvéért — s talán tudatalatt az ívhonorárium nagyságára is kacsintva — lehetőleg bő teret igényel munkája számára. A szerkesztő viszont általában a tömör fogalmazás híve, s a szerzői bőbeszédűség ellensége lévén, a laptervet szem előtt tartva, s a többi várakozó kéziratra emlékezve a feleslegesnek ítélt szavak, mondatok, bekezdések, netalán fejezetek kihúzásával, az ismétlések, terjengősségek, elkanyarodások kiirtásával takarékoskodni törekszik (vagy óhajtana) a térrel. S itt megint kialakulhat

¹ Az első területről a másikra történt átlépés kockázatának csökkentésére szolgáló szerkesztési találmány a „Vita” vagy „Vitarovat” felirattal való címkézés.

nem is jelentéktelen ütközési pont a szerző és szerkesztő között. Számos megjelent publikációból inkább szerzői győzelemre (s hatalomra) lehet következtetni; a szerkesztői győzelmek az olvasó előtt kevésbé tárulnak fel, a visszautasítások pedig egyáltalában nem — legfeljebb szerzői panaszokból.

b) A szerző és szerkesztő az *idő* dimenziójában. Mintegy bevezetésként, vagy netalán kitérésként említhető meg, hogy az idő, az idő múlása nem lényegtelen szerepet játszhat a tudományos tér és a publikációs tér közötti határvonal elmozdításában is. Bizonyos idő eltelté magához a kutatáshoz is szükséges lehet, pl. a történelemtudományban a levéltárak „megnyitásához” több évtized is kell. Itt azonban nem erről van szó, hanem arról, hogy egyes időszakokban a két tér akár egybeeshet vagy igen közelállhat egymáshoz, másokban viszont — pl. rendkívüli időkben, vészterhes idők tornyosulásával — a tudományos-hoz képest a publikációs tér szűkülhet. A kétféle kör eltérése egyébként elsősorban a hardtudományok, különleges műszaki tudományok és az ezeket szolgáló elméleti alaptudományok területén jelentős, de az eltérés tapasztalatok szerint a társadalomtudományok (főként az államhatalmi vonatkozású tudományok) világában is figyelemre méltó lehet. Nálunk az utóbbi évtizedek története a nyitás és nyíltság irányában vezető fokozatos fejlődést tükrözve a tudomány és publikáció közeledését mutatja. Publikációk jelennek meg olyan témákról és vizsgálódási eredményekről, olyan elemzések és tanulmányok alapján, melyek korábban hivatali, intézeti, intézményi (páncél)szekrényekben voltak kénytelenek rejtőzni. A publikációs akadályok eltávolítása egyébként mind a szerzők és szerkesztők, mind az érdeklődő olvasótábor meglegedésére szolgál.

Az idődimenzióval részletesebben foglalkozva megjegyezhető, hogy itt ismét kétféle idővel találkozhatunk. Szerkesztéstechnikailag a kézirat beérkezésétől annak „készszerkesztéséig” eltelt időtartam a fontos. Minden szerző és szerkesztő előtt jól ismert, hogy ezzel az idővel kapcsolatban az érdektérések és ütközések mindennaposak. A szerző újszülöttjét minél előbb nyilvánosságra hozva kívánja látni; a szerkesztőnek viszont kellő időre van szüksége, nem csak egy kézirrattal kell foglalkoznia; a folyóiratban a cikkek közlésében bizonyos elveknek, rendszernek, laptervnek, sorrendnek illik érvényesülnie, a közlés idejébe belejátszhatnak egyes időszerűségi megfontolások, de akár presztízs-szempontok is. A szerkesztőben ezek a tényezők tudatosak; a szegény szerzőnek ismeretlenül is el kell fogadnia őket.

Ez a szerkesztéstechnikai idő azonban jelentéktelen csekélység a publikáció időszerűségéként értelmezett idődimenzióhoz képest. Sarkigazsággént fogadható el, hogy valamely publikáció legyen időszerű (vagy maradjon az). A kérdés csupán az, hogy mi az időszerűség kritériuma? S erre a kérdésre egyáltalában nem könnyű a felelet.

A tudományfejlődés szempontjából voltaképpen az minősíthető időszerűnek, ami a tanulmányban, cikkben, általában írásműben a jelen problémái közé illik, sőt a jelent meghaladva jelentős újdonságot tartalmaz. Az újdonság azonban többnyire nehezen fogható és fogalmazható meg. A szerző általában következetesen újdonságot vindikál a művének; ezt az újdonságot a szerkesztőnek kötelességszerűen gondosan és óvatosan kell(ene) körüljárnia. Már csak azért is, mert az újdonság meglehetősen ambivalens jelenség, amely vonzóerőt sugároz ki magából, de taszítást is gyakorolhat. Az újdonság sokak előtt ugyan érdekes, de egyben veszélyes sajátosság. S valamilyen veszélyes holmit elhelyezni nemcsak szerkesztői szempontból, hanem a közérdeket is tekintetbe véve aggályos lehet. (A hagyomány szerint néhai lord Balogh Tamás mondott valami olyasmit, hogy okosabb helytelent állítani megfelelő időben, mint helyeset alkalmatlan — pl. túl korai — időpontban.)

A szerző az újdonság védelmében különösen az alkotói szabadságra hivatkozik, s többnyire nemcsak munkája fő mondanivalóját védi, hanem kézírata minden mondatáért hősiességgel harcol; vele szemben a szerkesztő többrendbeli veszélymomentumra és különféle

elméleti-elvi-gyakorlati-politikai meggondolásokra, no meg persze szerzői hibákra hivatkozik. A gátat állító ellenvetés gyakran az is lehet, hogy a publikálásra a „politikai idő” nem elég alkalmas. S ez az érv — a szerkesztőség monopóliumából következően — véget is vethet a vitának. Tudománytörténészek feladata lehet annak kinyomozása, hogy a veszélyességre, időszerűtlenségre, koraiságra történt hivatkozás hány kéziratot juttatott véglegesen a papírkosárba — vagy ideiglenes hibernálásra a szerkesztői fiókba avagy szerkesztőségi szekrénybe.

c) A szerző, a szerkesztő és a *tartalom*. A tartalom tekintetében a szerző, a szerkesztő — no meg a lektor — viszonya többnyire nem szokott teljesen problémamentes lenni. Kiindulásul általában elfogadott a tétel, hogy a témát a szerző érti viszonylag a legjobban, hiszen ő foglalkozott vele a legalaposabb szaktudás birtokában, legbehatóbban, a leghosszabb ideje. De magának a szerzőnek is el kell ismernie, hogy a témának nem kizárólagos szakértője, s művelésére nincs monopóliuma. A szerző előnyös helyzetének elismerése mellett is adódnak azonban pozitívumok a szerkesztő birtokában. Előfordul, hogy jobban ismeri a téma előzményeit és körülményeit, a párhuzamokat és különlegességeket, újabb és ritkább információk jutottak hozzá; mindezzel rendelkezésére is állhat a szerzőnek. Legfőbb feladatát teljesítve szolgálatot tehet a szerzőnek a mondanivalók arányainak kialakításában, logikus szerkezetbe foglalásában, szabatos kifejezésében, valamint a jegyzetalkalmazás és a forráshivatkozások, bibliográfiai utalások racionalizálásában. Segíthet abban, hogy a szerző azt mondja, amit mondani akar; gyógyíthatja a hosszú időtartamú kutatásokból származó „szerzői vakságot”; felkészítheti a kívülről várható ellenvetésekre, bírálatokra, támadásokra. S ami talán a legfontosabb: a szerzővel szemben mintegy képviselheti a leendő olvasót, sőt esetleg az objektív bírálót. Szép és fontos feladatok.

Mindez legegyszerűbben dialogikus formában valósítható meg, a szerző és szerkesztő közötti nem mindig élvezetes, de többnyire érdekes és hasznos párbeszédben. Az ilyen párbeszédnek is megvannak a tapasztalatokból leszűrődött játékszabályai. Ezek közé tartozik az a követelmény, hogy az értékeket, új — esetleg szokatlan — gondolatokat, találó megállapításokat, általában az eredetiséget és egyéniséget meg kell őrizni. Feltétlen egyetértésre céltalan törekedni, s az esetleges érdemi tartalmi vitákban a szerzőt kell érvényesülni hagyni. Végtere is a tudományos alkotásért a szerző a felelős — hírrel, dicsőséggel vagy esetleg dicstelennül. A szerkesztő részéről a szerző semmiképpen sem helyezhető gyámság alá, amint az az alkotó szellemi kiskorúságának feltételezése alapján korábban olykor előfordult. Az pedig különösen kerülendő, hogy a szerkesztő némi túlzásba esve a szerző kezéből ki- és átvegye a tollat, s maga váljék a cikk, tanulmány titkos szerzőjévé.

d) A szerző, a szerkesztő és a *forma*. Míg a tartalom tekintetében a szerzőé a főhely, addig a formai megjelenítésben a szerkesztő is jelentős feladatok ellátására hivatott. Irányadónak tekinthető, hogy az alkotásban a tartalom és forma összhangban és egyensúlyban legyen. Ezt talán azért kívánatos hangsúlyozni, mert egyes szerzők a formát kevésbé fontosnak, elnagyolhatóknak, tetszetősségűnek, csiszoltságát másodlagosnak tartják, nem kevés munkát és hosszúságot okozva ezzel a szerkesztőnek. Tudományos kéziratok olvasóinak elég általános és sajnálatos tapasztalata, hogy a szakmailag akár kitűnő tartalom gyakorta nem találja meg az írónál a megfelelő kifejezési formát. Az a régi kínai bölcsesség, hogy „akinek gondolatai vannak, annak szavai is vannak hozzájuk; akiknek szavai vannak, nem biztos, hogy gondolatai is vannak” második részében feltétlenül helytálló, első részét azonban a kéziratok olvasásának s szerkesztésének tapasztalatai nem teljesen igazolják. Ilyenkor léphet be sugalmazóan és segítően a szerkesztő, a kézirat mondanivalójának megértése és a maga nagyobb fogalmazási-szövegezési gyakorlata alapján. A tartalom és forma egyensúlya, a kifogástalan fogalmazás egyébként kényesebb

olvasók megfigyelései szerint a már szerkesztett, megjelent művekben sem mindig található meg; itt is előfordulnak pongyolaságok, sablonosságok, szövegezési rutin-megoldások.

Akárminth áll a helyzet, az az állítás megkockáztatható, hogy igazán eredeti, egyéniséget sugárzó, esztétikai élvezetet is okozó tudományos írásművek viszonylag ritkák, s ezt a szerzők sem eléggé ambicionálják. Szokványos és szürke stílusú olvasmányok után pedig jól esik nehéz témákról könnyed, elegáns és szellemes előadással találkozni.

A tudományos tartalom formáinak, a gondolatok kifejezésének, az alkotások stílusának megvannak az örökzöld problémái, amelyekkel különösen a szerkesztők szembesülnek naponta — főként, ha a szerzők szinte rájuk hagyományozzák azokat. Közéjük tartoznak pl. a szakkifejezések laza kezelése, megmagyarázatlan műszavak, no meg rövidítések és betűszavak könnyed alkalmazása, az idegen szavak túlzásba vitt és felesleges használata, a magyaros fogalmazás sűrűn tapasztalható megsértése, egyes tudományágak (a szociológia, közgazdaságtudomány, számos „új” tudomány) úgyszólván teljes elangolosodása stb. (Még jó, hogy némi ellentétként a görög szavakat vagy szövegeket ma már alig képesek a szerkesztők megérteni és nem hajlandók a nyomdák kiszedni.) Az elangolosodás gyakran valóban kényszerhelyzetből következik — mert nincs még megfelelő magyar kifejezés —, de szerepet játszhat benne a szerző brillírozási hajlama, sznobsága — vagy egyszerűen lustasága, hogy megfelelő magyar kifejezést, műszót keressen, esetleg alakítson ki.² A tudomány magyarnyelvűségének, a szöveg magyarosságának védelme elsőrendű feladata a szerkesztőnek, akitől végül is a tudományos alkotás végeredménye kikerül.

A szerkesztőnek vannak egyébként még egyes „negatív előjelű” kötelességei is. Ilyenek pl. a kézirat túlszerkesztésének mellőzése; a szerző stílusában az egyéniség, szélesség, a nálunk viszonylag ritkábban felbukkanó humor meghagyása (itt talán lehetne tanulni az angol, ill. angolszász szerzőktől és szerkesztőktől), követelmény vele szemben a nyelvhelyességen túl a közérthetőség, színvonalasság, a magasabbrendű stílusnormák érvényesítése. Múltán elismerhető, hogy a szerkesztő a jól szerkesztett cikkekre ugyanolyan büszke lehet, mint ahogyan a szerző a cikkére büszke szokott lenni. S társalkotóként adott esetben ugyanolyan elismerés illeti meg, főként ha a munkában valóban társként tevékenykedik.

e) *Adatok, ábrák, algoritmusok.* Egészen röviden külön említésre kívánczik az adatok, grafikonok, diagramok s a matematikai apparátus kérdése. Ezekre a szerzők által — joggal — meglehetősen kedvelt instrumentumokra vonatkozóan a szerkesztő részéről mindenképpen kívánatos annak megvizsgálása, hogy 1. relevánsak és bizonyítanak-e kellően a közlésre kiválasztott adatok és pontosak, hibátlanok-e; 2. mennyiben és miként demonstrálják a kutatási eredményeket, szerzői megállapításokat és állításokat az ábrák, diagramok, grafikonok; 3. lényegretörően, adekvátan és helyesen funkcionál-e a matematikai apparátus. A szerkesztő feladata annak a követelménynek érvényesítése is, hogy a matematika mondjon is valamit a maga sajátos nyelvén és ne csupán dekorálja a cikket. Bőven és/vagy bonyolult matematizált tanulmányok esetében a szerkesztőnek különösen intenzíven kívánatos beleélni magát a tájékozott átlagolvasó helyzetébe. (A szóban forgó eszközök alkalmazását egyébként külön normák szabályozzák s könnyítik meg.)

f) *Idézetek és irodalomjegyzék.* Végül még néhány szót az idézetek és forráshivatkozások kérdéséhez. Idézetek alkalmazása tekintetében a szerzők sokfélesége közismert. Vannak szerzők, akik rendkívül takarékosan bánnak idegen munkák megállapításainak, gondolatainak szó szerinti idézésével, — mások meglehetősen bőségesen idéznek régi és új, jelen-

² Ha a nyelvfejlődéstől többnyire lemaradó szótár csődöt mond, a szerzőnek segítséget nyújthat több tudományos társaság, idegen nyelvközegben élő intézmény, vállalat, egyetemi nyelvi tanszék és leginkább az MTA Nyelvtudományi Intézete, amely a legkülönbözőbb tudományterületekre tartozó műszó-problémák megoldásában igénybe vehető.

tős és jelentéktelen, releváns és irreleváns idegen művekből. (Néha olyan arányban, hogy az idézés akár a szerzői tiszteletdíj mértékét is érintheti.) A szerkesztő, a szerző helyes megítélésében bízva s „választójogát” tiszteletben tartva, az idézetekkel és közlésükkel nyilván aligha szállhat vitába (bár olykor kedve volna rá), azt azonban megkívánhatja, hogy az idézet szabatos, torzítatlan s forráshelyileg ellenőrizhető, vagyis pontosan megjelölt legyen.

Az idézetekhez hasonlóan sokféleség jellemző a szerzőkre a felhasznált (vagy tekintetbe jövő) irodalmi forráshelyek megjelölése és felsorolása, vagyis a bibliográfiai „magatartás” vonatkozásában is. A két végleten: megjelenhetnek kitűnő művek rendkívül sovány bibliográfiai alátámasztással és előfordulnak közepes vagy gyenge munkák bibliográfiával dúsan dekorálva. A saját munkák felsorolása terén — a szerző egyéniségét tükrözően — több változat ismeretes. A minimalista vagy puritán szerző csak a nyomtatásban megjelenteket tünteti fel; a pragmatikus a tárgyhoz tartozó főbb sokszorosított munkáit is; a maximalista vagy exhibicionista mindent — belső feljegyzést, tanácskozási felszólalást, hozzá- és leszólást, tanulmánytervezetet stb. is — irodalmi leltárába vesz. Egyesek viszont e téren is megtalálják a helyes mértéket. A szerkesztő — a szerzők gyengéit ismerve — meglehetősen tapintatos eljárásra utalt, s végeredményben a tudomány, a kutatók, az olvasók szempontjából is helyes mérték megtalálására és alkalmazására (alkalmaztatására) hivatott.

4. *Elvárások és csalódások.* A szerző és a szerkesztő — valamint a lektor is — helyzetből és személyiségéből következően, különböző elvárásokkal lép a partneri viszonyba. A szerző természetesen elsősorban azt várja, hogy kéziratát a szerkesztőség intézményrendszere közlésre elfogadja, mint tudományos művet tiszteletben tartsa, s tartalmában, felépítésében, szövegezésében csupán feltétlen szükség esetén, s akkor is csak minimális mértékben módosítson. Legjobb persze, ha hozzá sem nyúl; a szerző hajlik arra, hogy munkáját tartalmában és formájában véglegesnek feltételezze. (Ami nem zárja ki, hogy a cikk vagy monográfia korrektúrája során újabb gondolatok beiktatásának, a szöveg módosításának, „korszerűsítésének” szándékával a szerző a korábbi véglegességi feltevéség feladja — rendszerint a szerkesztő, s minden közelebbiről érdekelt őszinte bánatára, ill. bosszúságára.) A szerkesztő viszont, akinek a kéziratok egész sorával van dolga, hivatálból következően másféle elvárásokkal lép fel. Így többek között a szerzőtől profiliba illő, időszerűnek minősülő, áttekinthető szerkezetű, első olvasásra is nehézség nélkül megérthető, jó és jól megírt, s minél kevesebb szerkesztési aprómunkát igénylő kéziratot szeretne kapni. S vannak kölcsönös elvárások is, elsősorban a témát illető tájékozottság, szakértelem, műveltség s az egész szerkesztési folyamat simasága és sűrűdásmentessége iránt. Mindegyik oldalról megnyilvánul az az igény, hogy a szerkesztési viszonyban feltétlenül érvényre jusson az „audiatur et altera pars” vagyis a másik fél meghallgatásának elve.

A szerkesztés valóságában azután mindegyik felet akár sorozatosan is csalódások érhetik. A tökéletes művel szemben a szerkesztő — s tartalmát illetően a lektor is — különféle kifogásokat támaszt, kisebb módosítási igényektől az egész munka átírásáig (sőt esetleg visszavonásáig), különböző érthetetlen javaslatokat tesz, s általában megértés vagy együttérzés nélkül viselkedik. A szerző viszont gyakran értetlenül szívósan ragaszkodik művéhez, s legfeljebb kisebb engedményekre hajlik. A szerkesztői észrevételekből s szövegváltoztatásokból, a szerzői visszavágásokból s ellenjavaslatokból alakul ki az a szerkesztési vita, amelynek végül is publikálásra elfogadott, nyomdakész kéziratot kell(ene) eredményeznie.

A vita során a felek különös tapasztalatokra és benyomásokra tehetnek szert. A szerkesztő előtt kiderülhet, hogy a szerző nemcsak makacs, hanem tévedhetetlenségi hit

rabja is, álláspontját erőlteti, erőszakos és egyes esetekben a spanyolviasz-szindróma is fellelhető. (A szerző tudományos köz"kincset" némi módosítás ürügyével újból feltalált.) A vitában azonban a szerző részére is akadnak elkedvetlenítő, sőt, elkeserítő tapasztalatok: olyan szerkesztői vonások, mint az egyedi megítélést gátló rutinszerűség, sablonosság, az újtól vagy újszerűtől való idegenkedés (esetleg félelem), a saját lét igazolására a kézirat minden áron való átjavítása, átdolgozása, stíláriis elszíntelenítés és hasonlók. Előfordul a kellő differenciálás hiánya is, az hogy a szerkesztés során a nagy tudományos műltra visszatekintő, kiemelkedő alkotói kvalitásokkal rendelkező szerző ugyanolyan elbírálásban és elbánásban részesül, mint a kezdő s e téren valóban még tanulásra szoruló kéziratbenyújtó. De ami a szerzőt leginkább elszomorítja, az az a benyomása, hogy a szerkesztés során a kéziratot mintegy puszta nyersanyagként, s az egész szerkesztést hivatalból elintézendő feladatként kezelik. Nem pedig ugyan megbírállható, de mégiscsak szellemi alkotásnak.

A néhány vonással vázolni megkísérelt véleményeltérések, érdekellentétek és konfliktusok létrejötte egyáltalában nem csodálható, de megoldásuk mégis egyik feltétele a tudományos publikálás zavartalanságának. A probléma megoldása — feltevésünk szerint — a kellő empátia kifejlesztésében és gyakorlásában áll, mégpedig többirányúan. Empátia, s hozzá revidiálási készség is szükséges a szerkesztő részéről a szerző irányában, de a szerző részéről a feladatát teljesíteni szándékozó szerkesztő irányában is. Megkönnyítheti az empátiát az, hogy számos esetben a szerző szerkesztőként is funkcionál, a szerkesztő pedig saját témájával szerző is lehet. A szerző és szerkesztő párbaja vagy akár csatája helyett a kitűzött cél felé tartó és oda jutó együttes menetelés alakítható ki.

Azt talán nem is kell külön hangsúlyozni, hogy a szerző és a szerkesztő részéről a nyájás vagy kevésbé nyájás olvasó irányában is szükséges némi empátia, mert hiszen a tudományos munka sikeréhez ez is jótékonyan hozzájárulhat.

5. *A kézirat sorsának beteljesülése.* A kézirat, amint arról már szó esett, többféle sorsra juthat. Az elutasítástól és félretételtől, ill. későbbre halasztástól eltekintve elfogadás esetén a kézirat menthetetlenül a szerkesztési munkafolyamatba kerül. Ennek célul kitűzött eredménye a kézirat több szempontú tökéletesítése.³ A végcél nyilvánvalóan a munkának terjedelemben, tartalomban, szövegezésben publikálásra alkalmasabbá tétele, ami áldozatokkal járhat, de lehetőség szerint nem egyoldalúan. A szerkesztés voltaképpen akkor eredményes, ha a publikálás után a szerkesztő a jól végzett munka tudatában elégedetten olvassa el — ki tudja hányadszor — a cikket, a szerző pedig a frissen kinyomott munkájának ugyancsak sokadik elolvasása után azzal teszi le a publikációt, hogy voltaképpen ezt és így akarta megírni.

Schmidt Ádám

³ Ezt azért is hangsúlyozni kell, mert a könyvkiadás, illetve könyvnyomtatás történetéből a mai napig ismeretes a német „ballhornisieren” kifejezés, ami valamely kéziratnak a javítás (szerkesztés) során rosszabbá tételét jelenti. A fogalom a 16. században Lübeckben élt Johann Ballhorn könyvkiadóról kapta elnevezését, aki a nyomtatás alkalmával a kéziratokat „kirosszabbjavította”. Vö. GEORG BÜCHMANN: *Geflügelte Worte. Vollständige Ausgabe.* A. Weichart, Berlin, évszám nélkül, valójában a 20. század elejéről.

MIT JELENTENEK AZ ÚJ ADÓK A KUTATÁSBAN?

Ma már azzal, hogy az Országgyűlés által 1987 szeptemberében elfogadott két törvénnyel új fogalmak jelentek meg életünkben, senkinek nem lehet újat mondani. Mindenki megtanulta, hogy létezik hozzáadott értéken nyugvó általános forgalmi adó (a továbbiakban: ÁFA) és minden állampolgár zsebében megvizsgáló személyi jövedelemadó (a továbbiakban: SZJA). A törvények megjelentek, a végrehajtási utasításokat kihirdették, és a különböző sajtóorgánumok igyekeznek magyarázatokkal is bőven szolgálni. Mindezek ellenére érdemes néhány szót talán mégis vesztegetni az adóügyekre abból a szempontból, hogy *mit jelent ez egy speciális területen, a kutatásban*, ill. a kutatásban dolgozóknak. Javulnak-e — vagy más területekhez viszonyítva kevésbé romlanak — a kutatás anyagi feltételei az ÁFA bevezetésével, annak hatására és mennyiben érinti a személyi érdekeltiséget az SZJA?

Az általános forgalmi adó hatása

Az ÁFA szabályait megfogalmazó jogszabályok tevékenységi elv alapján különböztetik meg az ellátott feladatokat, függetlenül attól, hogy azokat milyen szervezeti keretek között — költségvetési szervnél vagy vállalatnál — végzik. Ennek megfelelően vannak adómentes és adóköteles tevékenységek. (Az egyes tevékenységek besorolása e két kategória valamelyikébe többek között az Ipari Termékek Jegyzéke és a Szolgáltatási Tevékenységek Jegyzéke alapján történik.) Az *adómentes* körbe tartozó *tevékenység* végső felhasználásnak minősül, és mint ilyen viseli a korábbi fázisokban felszámított és kifizetett adóterhet. Az ilyen tevékenység miatt a termék vagy szolgáltatás meg- vagy igénybevételekor kifizetett ÁFA-t nem lehet az adóhatóságtól visszaigényelni. E tevékenységek költsége tehát az ÁFA hatására egyértelműen növekedni fog, ellensúlyozására a költségvetési szervek támogatása megemelésre kerül.

Fentiekből az következik, hogy az ÁFA bevezetésének időpontjában az ilyen tevékenységet végzők az ÁFA-ból származó költségnövekedés miatt *elvileg* nem kerülnek hátrányba, a támogatás reálértéke nem csökken. *Gyakorlatilag* egyedileg nem számítható pontosan az ÁFA hatása (más és más a „fogyasztói kosár”), így szervezetre szólóan az ellentételezés már induláskor sem garantált, a későbbiekben pedig — egyéb áremelkedések, összetétel változás miatt — az ÁFA hatása már nem is követhető.

A jogszabály egyébként — többek között — adómentesnek minősíti a nemzetközi kulturális tevékenységet, a tudományos kutatást és kísérleti fejlesztést kiegészítő tevékenységeket, az államigazgatási és egyéb közösségi szolgáltatásokat.

Az *adóköteles tevékenységek, illetve szolgáltatások* 0, 15 vagy 25 %-os adókulccsal adózhatnak. Ez azt jelenti, hogy az ilyen tevékenységek, szolgáltatások után — az előző fázisokban felszámított és kifizetett adótétel nélküli ellenértékre vetített —, fenti kulcsokkal számított adót kell fizetni. Az így kiszámított adót azonban csökkenteni kell a korábbi fázisokban már felszámított adók összegével. A különbözetet kell az adóköteles tevékenységet végző vagy szolgáltatást nyújtó gazdálkodó szervnek adóként befizetni, illetve — ha a korábban kifizetett adó összege a most kiszámított adó összegét meghaladja — lehet az adóhatóságtól visszaigényelni. Például:

a) — ha a tevékenység ellenértéke	100 000 Ft
az adó (25%)	25 000 Ft
„eladási” ár	125 000 Ft

— az adóelszámolás szerint fizetendő adó	25 000 Ft
korábbi fázisban kifizetett adó	— 18 000 Ft
befizetendő adóként	7 000 Ft
b) — ha a tevékenység ellenértéke az adó (0%)	100 000 Ft
„eladási” ár	—
	100 000 Ft
— az adóelszámolás szerint fizetendő adó	—
korábbi fázisban kifizetett adó	18 000 Ft
visszaigényelhető adó	18 000 Ft

A jogszabály a *tudományos kutatást és kísérleti fejlesztést* (a továbbiakban: tudományos kutatás) adóköteles, de *nulla adókulccsal adózó tevékenységnek* minősíti. Ebből következik, hogy a fenti b) pont szerinti helyzetnek megfelelően e tevékenység után ÁFA-t nem kell fizetni, sőt az anyagok, eszközök, szolgáltatások vásárlásakor a kutatóhelyek által — számla alapján — kifizetett adók összegét vissza lehet igényelni.

Ezek után le lehet-e azt a következtetést vonni, hogy a tudományos kutatások költségei az ÁFA bevezetése után csökkennek és így anyagi ellátottságuk javul? Ennek a megválaszolása előtt még két kérdést kell megvizsgálni: a termelői árváltozások hatását kifejező indexeket, illetve az ettől független áralakulásokat és az SZJA bevezetése miatt szükségessé váló bérbruttósítás kihatását.

Az adók hatása a kutatási költségekre

A közzétett indexeket áttekintve azt lehet megállapítani, hogy a *termelői árak* az ÁFA bevezetése miatt döntő többségükben *csökkennek*, ami természetesen következménye annak, hogy az árak kialakításánál a jövőben az adót nem lehet áralakító tényezőként figyelembe venni, azt a számlán elkülönítve kell szerepeltetni. Miután a tudományos kutatási tevékenységet ÁFA nem terheli (az visszaigényelhető az adóhatóságtól), a termelői árindex pedig csökkenő árat prognosztizál, így az ÁFA bevezetése miatt a *kutatás költségeinek is csökkenni kell*. Ez azonban az egyes szervezeteket eltérő módon érinti, attól függően, hogy milyen a beszerzések összetétele (milyen a „fogyasztói kosara”) és lényeges, hogy az indexekben nem jut kifejezésre az ÁFA-tól függetlenül jelentkező áremelés. Márpedig ez utóbbinak a hatása — még a legóvatosabb becslések szerint is — meghaladja az ÁFA miatti árcsökkenést, tehát *összességében* árnövekedéssel, és támogatással nem ellentételezett *költségnövekedéssel* kell végeredményben számolni.

A bérek bruttósításának hatása

Az SZJA bevezetéséről hozott döntésben az is megfogalmazódott, hogy a főmunkaidőben végzett munkából származó nettó kereset — azonos teljesítményt feltételezve — 1988 januárjában nem lehet kevesebb, mint 1987 decemberében volt. Ennek pedig feltétele, hogy a fizetendő SZJA összegével a *béreket megemeljék*, ami viszont a *bérköltségek* — így a tudományos kutatás összes költségének — *növekedését jelenti*. A költségvetési támogatás terhére végzett kutatási feladatoknál a béremelések miatti többletet az állami

költségvetés — az eredményérdekeltségű intézményeknél 50 %-ban — ellentételezi, azaz növeli a támogatás összegét. E területen tehát a bérbruttósítás hatása lényegében semleges, a növekvő költségeket növekvő támogatás „kíséri”. Nem ez a helyzet a szerződés, külső megbízás alapján végzett tudományos kutatás esetén. Természetesen az ennek terhére fizetett béreket is fel kell emelni (bruttósítani kell), de itt a költségnövekedést költségvetési támogatással nem ellentételezik. A bruttósításra a fedezetet vagy az árbevétel növelésével, vagy — ha az ár növelésére nincs lehetőség — az eredmény terhére lehet megteremteni (megjegyzem, hogy a jogszabály a tudományos kutatások árnövelését 107 %-os indexszel ismeri el).

Összegezve: az ÁFA bevezetése csökkenti, az egyidejűleg jelentkező — és folyamatosan várható, nem ellentételezett — egyéb áremelkedések növelik a kutatási költségeket. A bérek bruttósítása a kutatási költségek növekedésével jár, de ezt a költségtöbbletet költségvetési támogatás terhére végzett kutatási feladatoknál a támogatás növelése (átlagban, illetve az eredményérdekeltségű intézményeknél 50 %-ban) ellentételezi, míg a szerződés, megbízás alapján végzett kutatásoknál az eredményrontó tényező lehet (ha az árbevétel növelésével a kutatóhely nem tudja ezt a hatást „kivédeni”).

A kutatóhelyeken végzett nem tudományos kutatási tevékenység

A félreértések elkerülése érdekében néhány szóban vissza kell térni arra, hogy az ÁFA *tevékenységi elv* alapján működik. Ez azt is jelenti, hogy a kutatóhelyek által végzett, nem tudományos kutatási tevékenységnek minősülő feladat lehet adómentes és lehet pozitív kulccsal (15 vagy 25 %-kal) adózó tevékenység is. Így pl. a szolgáltatást 15 %, a termék előállítását 25 % ÁFA terheli. Igen fontos tehát, hogy a kutatóhelyek valamennyi tevékenységüket a termékjegyzéknek megfelelően besorolják és ezek figyelembevételével állapítsák meg az adót. A jövőben ugyanis mint adóalanyok az adóhatósággal kerülnek kapcsolatba, e tekintetben ellenőrzésüket is az adóhatóság végzi. A tevékenység helytelen minősítése miatt kimutatott adóhiány esetén pedig jelentős bírságot is kell fizetni a kutatóhelyeknek. (Ha valamely tevékenység besorolása gondot jelent, célszerű előre az adóhatóság álláspontját megkérni. Más szervezet nem, így az MTA Központi Hivatala sem jogosult állásfoglalásra.)

A személyi jövedelemadóról

Az SZJA rendszerét azon az elvi alapon dolgozták ki, hogy az adózás keretében minden jövedelmet számba vesznek és meghatározott, progresszíven sávós adókulcs szerint éves adó alá vonnak. A jogszabályokban megállapították azt az alsó jövedelemhatárt (48 000 Ft), ameddig adót egyáltalán nem kell fizetni és megfogalmazták azokat a feltételeket, amelyek esetében kedvezmények érvényesülnek (pl. találmány hasznosításából származó jövedelem), illetve taxatív felsorolják az adómentesség jogcímeit (pl. nyugdíjak, havi 1000 Ft-os alkalmazotti kedvezmény). Nem lehet sem feladata, sem célja jelen ismertetésnek, hogy részletesen és a „finomságokra” is kiterjedően boncolgassa az SZJA előírásait, buktatóit. (Erről kis tájékoztató füzet összeállítását tervezzük, amelyet az érdekeltek rendelkezésére bocsátunk. Ebben példákon keresztül is szeretnénk segítséget nyújtani az eligazodáshoz.) Így itt csak néhány általános és a tudományos kutatás területén jelentkező, vagy érdeklődésre számotartó kérdést említek meg.

Alapvető, hogy az *adóbevallást a magánszemélyeknek kell megtenniük*, kivéve ha az éves jövedelmük teljes egészében munkaviszonyból származik. (Ez esetben ugyanis

— az érintett dolgozó nyilatkozata alapján — a munkahely bérszámfejtése elvégzi az adó levonását és bevallását is.) Az *adóbevallásban minden*, az adott évben elért *jövedelmet szerepeltetni kell* — tehát folyamatosan figyelemmel kell kísérni, „könyvelni” kell a bevételeket —, mivel az esetleges adóhiány nemcsak pótlólagos adókimutatást, hanem bírságot is von maga után. Az éves jövedelmet csökkenteni lehet minden munkaviszonyban töltött hónap után 1000 Ft-tal (tehát összesen maximum évi 12 000 Ft-tal), az ún. *alkalmazotti kedvezménnyel*. Nem kell az éves jövedelemhez hozzáadni, és az adóbevallásban szerepeltetni az egy szerződésből (megbízásból) származó és *esetenként 2000 Ft*-ot meg nem haladó *bevételeket*. Ez után ugyanis a kifizetőhely egységesen 20 % lineáris SZJA-t von le és utal át az adóhatóságoknak.

Nem terheli SZJA a nyugdíjakat (függetlenül azok összegétől) és a nyugdíj mellett szerzett jövedelem is csak akkor adózik, ha a nyugdíj és az egyéb jövedelem az évi 96 000 Ft-ot meghaladja. Ez esetben is természetesen csak a 96 000 Ft feletti összeg adózik. Amennyiben a nyugdíj eléri vagy meghaladja a 96 000 Ft-ot, akkor a nyugdíj mellett elért teljes bevétel adóalap. (A nyugdíjast is megilleti viszont a havi 1000 Ft alkalmazotti adókedvezmény, amit az adóbevallásban az aktív dolgozókhoz hasonlóan számolhat el.) Az SZJA bevezetésével egyidejűleg megszűnnek azok a korlátozások — pl. évi 60 000 Ft kereseti lehetőség —, amelyek eddig a nyugdíjfolyósítás korlátozása nélküli kereseti határokat jelentették.

Mentes — többek között — *az adó alól*:

- a társadalombiztosítás keretében adott anyasági segély, temetési segély, családi pótlék, jövedelempótlék, házastársi pótlék, árvaellátás, végkielégítés, szociális támogatás, lakbérhozzájárulás és a két vagy több árvaellátásra tekintettel kapott állandó özvegyi nyugdíj;
- gyermekgondozási segély;
- külön jogszabályban meghatározott mértékű költségátalány;
- a találmány átruházásáért, megterheléséért, illetve hasznosításáért az eredeti jogosult részére találmányonként kifizetett egész összegnek a 100 000 Ft-ot meg nem haladó része;
- az állami kitüntetésekkel járó pénzjutalom, továbbá az egyéb kitüntetésekkel járó, illetve társadalmi munkáért kapott jutalomnak meghatározott része. Így adómentes a társadalmi szervek által adott kitüntetésekkel járó pénzjutalom egésze, az egyéb kitüntetésekkel járó pénzjutalom pedig évi 5000 Ft-ig. A társadalmi munkáért kapott jutalom évi 2000 Ft-ig mentes az adó alól.

Csak részben képez adóalapot:

- a találmány átruházásából, megterheléséből, illetve hasznosításából, valamint az államilag minősített állat- és növényfajta után járó fajtajutalék kifizetéséből származó jövedelem. Ezen esetekben ugyanis évi 500 000 Ft bevételig csak a bevétel 35 %-át, az 500 000 Ft feletti bevételnek pedig az 50 %-át kell az adóalap megállapítása szempontjából bevételnek tekinteni;
- a szerzői jogi védelem alá tartozó, valamint a Mt. rendeletben meghatározott egyes tudományos és művészeti tevékenységből származó jövedelem. Így itt évi 200 000 Ft bevételig csak a bevétel 35 %-át, a 200 000 Ft feletti bevételnek a 60 %-át kell bevételnek tekinteni. (A Mt. rendelet szerint tudományos tevékenységnek a felsőoktatási oktatói, az igazságügyi szakértői, a műszaki szakértői, a lektori, a szerkesztői, az OTKA-ból finanszírozott tudományos kutatói, a műszaki szak-grafikai, valamint a szakfordítói tevékenység minősül.)

Mindkét esetben mód van arra, hogy a fenti arányokkal számított összegek helyett a ténylegesen felmerült és igazolt költségeket vegyék figyelembe, illetve bizonyos esetekben és feltételek mellett a jövedelem több (legfeljebb három) évre is megosztható.

Összegezve: az SZJA bevezetésével — nominálisan — nem csökken 1987 decemberhez viszonyítva a főállásból származó nettó bér, csökkenhet a főálláson kívüli bevételekből elért nettó jövedelem, miután egyrészt itt nem kerül sor kötelezően bruttósításra, másrészt e bevételek nem kis hányada szerződéses megbízásból származik, ahol az árbevételnek még változatlan — és különösen növekvő — mértéke nem garantálható. Ugyanakkor az SZJA-ról szóló jogszabály a tudományos kutatáshoz, elsősorban a kutatási eredmények hasznosításához — fent ismertetett —, nem elhanyagolható kedvezményeket biztosít.

Csomó István

A fenti cikknek, mint a szerző is írja, nem volt célja a rendelkezések részletes ismertetése. Ha azonban olvasóinknak olyan kérdései lennének, melyekre az említett kiadvány nem ad választ, visszatérünk a közérdekű problémákra.

KÉMIA

Charles J. Pedersen 1904. október 3-án a koreai Fusanban született. 1953-ig norvég, attól kezdve amerikai állampolgár. M.S. fokozatot a Massachusetts Institute of Technology szerzett 1927-ben. 1927-től 1969-ig, nyugdíjba vonulásáig, kutatóvegyész volt a Du Pont cégnél (Wilmington, USA).

Jean-Marie Lehn 1939. szeptember 30-án Rosheimben (Franciaország) született. D.Sc. fokozatot 1963-ban Strasbourghban szerzett. A Louis Pasteur egyetem (Strasbourg) professzora 1970, a College de France professzora 1979 óta.

Dobald J. Cram 1919. április 22-én Chesterben (Vermont, USA) született. 1947-ben a Harvard egyetemen szerezte meg a Ph.D. fokozatot. Az University of California (Los Angeles) professzora 1947 óta.

Az idei kémiai Nobel-díjat Dobald J. Cram amerikai, Jean-Marie Lehn francia és Charles J. Pedersen amerikai kutatók kapták a különösen szelektív szerkezet-specifikus reakciókban résztvevő molekulák előállításáért és alkalmazásáért. Ezek a molekulák képesek arra, hogy „felismerjék” egymást, valamint hogy olyan molekulákat válasszanak ki, amelyekkel komplexeket képezhetnek. A díjazottak a kitüntetést kis molekulásúlyú és igen különleges tulajdonságú szerves molekulák szintéziséért kapták. Ezeknek a vegyületeknek a molekulái elsősorban kationok (pozitív töltésű ionok) kötésére alkalmasak, de vannak közöttük olyanok is, amelyek anionokat (negatív töltésű ionokat), illetve semleges molekulákat kötnek meg — ugyancsak szelektív módon. A három kutató ezen komplexek fizikai és kémiai tulajdonságait tanulmányozta, és feltárták azokat a tényezőket, amelyek meghatározzák a molekuláknak azt a tulajdonságát, hogy felismerik egymást. Olyan molekulákat állítottak elő, amelyekkel az enzimek hatásmechanizmusa modellezhető. A díjazottak tevékenysége igen jelentős a komplex vegyületek kémiája, a szerves szintézis, az analitikai kémia, a bioorganikus és bioinorganikus kémia területén, mivel egy olyan aktív interdiszciplináris kémiai kutatási terület alapjait fektette le, amely újabban *host-guest* vagy *szupermolekuláris* kémia néven vonult be a szakirodalomba.

Sok biológiai folyamat a molekulák azon képességén alapszik, hogy képesek

egymás felismerésére és jól meghatározott komplexek kialakítására. Erre jó példaként szolgálnak a szubsztrátumok és a hozzájuk kötődő enzimek, a receptorokhoz kötődő molekulák, az antigénekhez kötődő antitestek vagy az ionoforokhoz kötődő fémionok. A legtöbb esetben egy vagy több kis molekulásúlyú vegyület egy nagyobb molekula specifikus helyéhez kapcsolódik, gyakorta fehérjéhez vagy aminosavhoz. A kötés rendkívül specifikus és szelektív, és a kis molekulásúlyú vegyületnek úgy kell illenie a nagy megfelelő részébe mint kulcsnak a zárba.

A szerves vegyészek már hosszabb ideje álmództak arról, hogy olyan, viszonylag egyszerű vegyületeket hozzanak létre, amelyek úgy viselkednek, mint a természetes fehérjék. Az utóbbi 20 évben jelentős sikerek születtek e téren, és éppen ezeket az úttörő jellegű eredményeket ismerte el most a díj.

Charles J. Pedersen 1967-ben publikálta azt a két cikket, amelyek a ciklikus poliéterek — vagy ahogyan a szerző elnevezte őket: a koronaéterek — szintézisének alapvető klasszikus forrásává váltak. Pedersen kimutatta, hogy ezeknek a vegyületeknek figyelemreméltó és egészen különleges tulajdonságaik vannak, és hogy még az alkáli fém ionokat — a lítiumot, a nátriumot, a káliumot, a rubidiumot és a céziumot — is komplexbe kötik, mely komplexekben a legkisebb a lítium, a legnagyobb pedig a cézium ion. Azt is megállapította, hogy a koronaéter szerkezetétől függően például a kálium hamarabb

kötődik meg, mint a cézium. Szemléletesen kifejezve: a szelektivitás annak a jelenségnek köszönhető, hogy a különböző koronaéterekben különböző méretű lyukak találhatók, amelyekbe eltérő méretű szférikus fémionok illenek bele.

1969-ben Jean-Marie Lehn Pedersen úttörő felfedezésére alapozva egy biciklikus — két gyűrűből álló — koronaéter típusú vegyületsoportot dolgozott ki, amelynek a *kriptand* nevet adta, és amely még inkább hajlamos szelektív komplexképzésre.

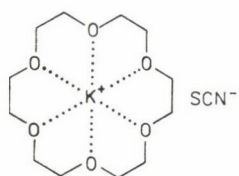
A továbbiakban Jena-Marie Lehn és Donald J. Cram mind bonyolultabb szerves vegyületeket hoztak létre, amelyekben a komplexképződés során csövecskék és üregek alakulnak ki, ezekben különböző méretű és alakú kis molekulasúlyú vegyületek kötődhetnek meg. Ezzel a tevékenységével a három kutató a kémiai kutatás egyik legaktívabb, legnagyobb iramban fejlődő területének vetette meg alapjait, melyet Cram *host-guest*, Lehn pedig *szupermolekuláris* kémiának nevezett el (1. ábra).

Cram magas szintű szerveskémiai szintézisre és molekulamechanikai számításokra alapozva teljesen immobil *host* (gazda) molekulákat tervezett, amelyek különösen erős és rendkívülien szelektív komplexeket képeznek. Így például létrehoztak egy olyan gazdamolekulát, amely a nátrium iont 420 ezerszer erősebben köti meg, mint a lítium iont. Az alkáli és más

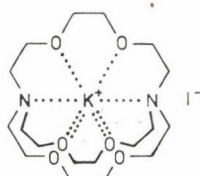
fém ionok megkötésére alkalmas molekulák mellett olyan gazdamolekulákat is szintetizáltak, amelyek szerves kationokat (diazonium és alkil-ammonium) is megkötnek, továbbá olyanokat, amelyek magukhoz kötnék kicsiny szerves molekulákat, valamint negatív ionokat, mint például a foszfát ionok vagy a szerves karboxil ionok. Lehn és Cram a komplex vegyületek szerkezetének, fizikai tulajdonságainak és kémiai reakcióinak részletes vizsgálatával lehetővé tették a nagy szelektivitású szerkezet-specifikus kölcsönhatásokra vonatkozó tényezőkkel kapcsolatos ismereteink bővülését.

E vizsgálatoknak nagy szerepük volt a biológiai membránokon lejátszódó iontranszport folyamatok megértésében is. A szelektív kation kötésnek már ma is vannak gyakorlati alkalmazásai. Különböző típusú gazdamolekulákat alkalmazva az oldatokból kiválasztható például a radioaktív stroncium ion, vagy a mérgező kadmium, illetve az ólom, úgy, hogy közben a többi ion változatlan marad. E folyamat igen fontos sok környezetvédelemmel kapcsolatos probléma megoldásában. Ma már olyan szelektivitást sikerült elérni, hogy egy-egy elem izotópjai is szétválaszthatók így módon. Az analitikai kémiában a szelektív komplexek alkalmazásával ionszelektív elektródokat és más kation érzékelőket dolgoztak ki. Néhány átmeneti fém komplexe katalitikus hatást fejt ki a foto-

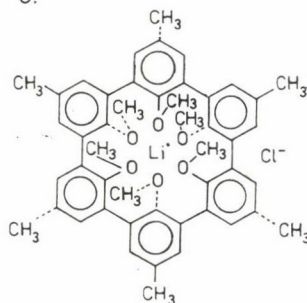
a.



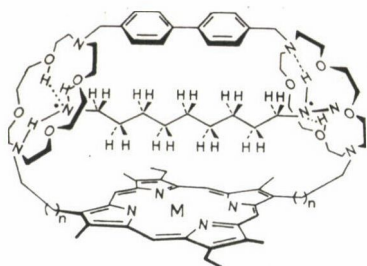
b.



c.



1/a Koronaéter komplex, Pedersen szerint
1/b Kriptand komplex (kriptát), Lehn szerint
1/c Host-guest komplex, Cram szerint



2. ábra. Szuperkomplex, Lehn szerint

kémiai folyamatokban, így például a vízből való hidrogénfejlesztésre, aminek jelentősége lehet az energiatermelés szempontjából is.

A komplexképződést kiaknázzák a szerves szintézisekben is, nem kis mértékben Cram azon eredménye következtében, hogy olyan koronaétereket sikerült elő-

állítani, amelyek alkalmasak a tükörszimmetriájú aminosavak elválasztására.

A cél most az, hogy olyan gazdamolekulákat hozzanak létre, amelyek felismerik a biológiailag aktív vegyületeket. Így például Lehn olyan gazdamolekulát állított elő, amely az emberi és az állati szervezetben fontos információkat hordozó acetilkolin molekulát köti meg.

A szerves szintézisben elért robbanásszerű fejlődésnek köszönhetően Cram és Lehn a proteáz, ATP-áz és a transzasiláz enzimeket bizonyos mértékig utánozó gazdamolekulákat hoztak létre. Szerves vegyületeket és fém ionokat megkötő szupermolekulákat nemrégiben Lehn állított elő (2. ábra). Feltehetően hamarosan sikerül olyan szupermolekulákat létrehozni, amelyek mentesek lesznek a szubsztárszerkezet és az enzimekben lejátszódó reakciótípusok jelenlegi korlátaiktól.

(Z. E.)

KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNY

Robert M. Solow 1924. augusztus 23-án New Yorkban született. Ph.D. fokozatot a Harvard egyetemen szerzett 1951-ben. 1949-től dolgozik a Massachusetts Institute of Technology-ban, 1958 óta a közgazdaságtan professzora.

A Svéd Királyi Tudományos Akadémia az 1987. évi Alfréd Nobel Közgazdasági Emlékdíjat Robert M. Solownak, az USA-beli Massachusetts Institute of Technology professzorának ítélte oda a gazdasági növekedéssel kapcsolatos elmélet terén kifejtett munkásságáért.

A közgazdasági kutatások központi kérdése azon tényezők vizsgálata, amelyek mind a termelés növekedését, mind a társadalmi jólét fejlődését lehetővé teszik. Robert M. Solow kitüntetése a kutató e téren kifejtett kivételesen eredményes munkájának elismerését jelzi.

Kézenfekvő az a feltételezés, hogy egy adott országban az egy főre jutó termelés-növekedés több gép, több üzem (nagyobb tőkebefektetés) eredménye lehet. Ám a termelés-növekedés jobb gépekkel és fej-

lettebb termelési módokkal is elérhető (amit technikai fejlődésként definiálhatunk). Továbbá: jobb oktatás és szakképzés, valamint fejlettebb szervezési módszerek is részesei lehetnek a teljesítmény növekedésének. Újabb természeti kincsek felfedezése, vagy az ország gazdasági pozíciójának javulása a világpiacon szintén az életszínvonal emelkedéséhez vezethetnek. Solow olyan elméleti keretet dolgozott ki, amely alkalmas a gazdasági növekedésben rejlő tényezők mennyiségi és minőségi feltárására. Az elmélet felhasználható ezen felül azon tényezők kísérleti meghatározására is, amelyeket a különféle termelési ágazatok jelentenek a gazdasági növekedésben.

Solow növekedési modelljét 1956-ban publikált, Gondolatok a gazdasági növeke-

dés elméletéhez című cikkében tette közzé. A cikkben található matematikai modell (differenciálegyenletek formájában) leírja, hogy a megnövelt tőkebefektetés hogyan eredményez nagyobb fajlagos (egy főre jutó) termelést. Solow kiindulási pontja az, hogy a társadalom bevételeinek egy konstans hányadát takarítja meg. A népesség és a munkaerő-utánpótlás állandó sebességgel nő, a tőkeintenzitás (az egy alkalmazottra jutó tőke) pedig szabályozható. A tőkeintenzitást a termelési tényezők ára szabja meg. Csökkenő hozamok mellett azonban a kiegészítő tőke befektetések (a tőkeintenzitás növekedése) kevésbé fognak hozzájárulni a termeléshez. Ez azt jelenti, hogy hosszabb távon a gazdaság egy bizonyos állapothoz konvergál, ha a tőke, a munkaerő és a teljes termelés növekedési rátája azonos (feltételezve, hogy nincs technikai fejlődés). Ez olyan helyzetet teremt, amelyben az egy főre jutó termelés és a reáljövedelem nem emelkedik tovább. Így tehát még ha nő is a bevételekből a megtakarítás aránya, az semmiképpen sem fogja folyamatosan emelni a növekedés sebességét. Ezzel ellentétben olyan gazdaságban, ahol a megtakarítás aránya nagyobb, nagyobb lesz az egy főre jutó teljesítmény és ezzel együtt a reáljövedelem is. A műszaki fejlődés hiányában azonban a növekedés sebessége ugyanakkora lesz, függetlenül a megtakarítás arányától és csakis a megnövekedett munkaerő utánpótlásától függ.

A fentiek értelmében tehát hosszabb távon a gazdasági fejlődés motorja a technikai fejlődés lesz. Solow modellje szerint: ha feltételezhető a műszaki fejlődés, akkor a reálbérek növekedését kizárólag a műszaki haladás határozza meg.

Az eddigi fejtegetésekben feltettük, hogy a gazdasági jövedelemnek egy bizonyos hányadát megtakarítja a társadalom, és hogy ez a megtakarítás azonos mennyiségű tervezett beruházásnak felel meg. Solow bebizonyítja tehát, hogy ha a vállalatok előrelátása tökéletes, továbbá ha a munka és a tőke piaca kielégítően működik, akkor a cégek olyan mértékben kíván-

nak majd beruházni, hogy teljes beruházási tervük megfelelően a megtakarítások adott értékének. Ez azt jelenti, hogy Solow elhanyagol bizonyos háttér feltételeket, mint például a munkanélküliség, amelyet a Keynes-követők elemeztek részletesen. Igaz, hogy míg a Keynes-követők a rövid távú instabilitásokra fordították figyelmüket, Solow a hosszabb távú fejlődési folyamatok elemzése iránt érdeklődik.

Solow elméleti modellje igen nagy hatást gyakorolt a gazdasági elemzésekre. Azon túl, hogy eszközként szolgál a növekedési folyamatok elemzéséhez, a modellt több irányban is továbbfejlesztették, általánosították. Kibővítették például úgy, hogy újabb termelési tényezőket vezettek be, vagy úgy, hogy újra fogalmazták sztochasztikus jelenségek bevonásával. A dinamikus kapcsolatok gondolata, amely bizonyos „numerikus”, az általános egyensúlyi analízis során alkalmazott modellekben szerepel, úgyszintén Solow modelljén alapszik. De ami a legfontosabb: Solow növekedési modellje olyan keretet kínál, amelyben modern makroökonómiai elmélet fogalmazható meg.

A különböző növekedési tényezők GNP-re gyakorolt hatásának kísérleti becslésére több közgazdász is dolgozott ki módszert. Solow e területhez való alapvető hozzájárulásának két cikk tekinthető: A technika-váltás és az aggregált termelési függvény (1957), valamint a Beruházás és technikai fejlődés (1960). Ezek vetették meg az alapját annak, amit később „növekedési mérlegnek” neveztek el.

Solow elsőnek említett cikkében modelljét a teljes termelést, a teljes munkaerő-befektetést, valamint az ezen tényezőknek a teljes termelésben megjelenő arányos költségeit jelző időbeni adatsorokra alapozta. Ily módon olyan mérőszámhoz jutott, amely alkalmas volt arra, hogy jelezze a termelési technológiában végbe-menő időbeni változásokat azáltal, hogy kiszámolta a termelés relatív növekedése, valamint a rendelkezésre álló munka és a tőke növekedése közötti differenciát, súlyozva a tényezők részarányával. Ezeknek

a becsült sorozatoknak az alapján megalkothatta a termelési függvényt (azaz a matematikai összefüggést egyrészt a termelés, másrészt pedig a termelési tényezők inputja között).

A termelési technológiában végbement változást (a termelésnek azt a változását, amely nem értelmezhető úgy, mint a munka és a tőke inputjának megváltozása) valójában úgy értelmezte mint a termelés technikájának változását, azaz mint technikai haladást.

Solow elemzése kimutatta, hogy a technikai fejlődés semlegesen viselkedett az idő függvényében (a GNP-nek a jövedelem és a tőkehozam közötti megoszlását nem befolyásolta a technikai változás). Azt is megmutatta, hogy az évi növekedésnek csak egy csekély hányada magyarázható a munka és a tőke inputjának növekedésével.

Solow elemzése nagy feltűnést keltett, és azt elvégezték számos más országban is. A tőkére és a munkára vonatkozó időbeni adatok a jobb statisztikai felmérések következtében lehetővé tették, hogy a korábbiál megbízhatóbb eredményekre jussanak.

Az első próbálkozások annak mérésére, hogy a termelési tényezők milyen mértékben járulnak hozzá a teljes termeléshez, egy bizonyos adatsoron alapultak, amely a munkaerőforrást és a tőkeállományt írta le. Ám mindkét halmaz bizonyos mértékig ellentmondásos. Solow maga is aktívan részt vett azokban a hosszadalmas vitákban, amelyek az aggregált tőkeállománnyal foglalkoztak (az 1960-as és 70-es évek „tőke-vitája”). 1960-ban publikált, *Beruházás és technológiai fejlődés* című cikkében Solow új módszert vezetett be annak a szerepnek a tanulmányozására, amelyet a tőke kialakulása játszik a gazdasági fejlődésben. Alapvető feltevése az volt, hogy a technikai fejlődés „be van építve” a gépekbe és más beruházási javakba, és ezt figyelembe kell venni, amikor konkrét méréseket végzünk a tőke szerepével kapcsolatosan. Ez a gondolat vezetett el később az „évjárat-modell” megközelítéshez (ha-

sonló elképzelést alakított ki a norvég Leif Johansen is, nagyjából ugyanakkor). Ez a megközelítés felteszi, hogy az új beruházásokat a legmodernebb technológia jellemzi, és hogy a belőle képződő tőke nem változik kvalitatíve a beruházás élettartama alatt. Vagyis, hogy egy beruházási döntés bizonyos mértékig megköti a jövő technológiáját, mivel a technológiai ismeretek a valós, fizikailag megfogható tőkeobjektumban gyökereznek. Solownak ezeken az elveken megfogalmazott matematikai modellje lehetővé tette, hogy olyan elméletet dolgozzon ki, amelynek segítségével gyakorlati számítások is végezhetők. Lényegében a modell új utat nyitott a különböző periódusokban keletkező tőke aggregálására. Solow gyakorlati eredményei valójában a tőkeképződést a korábbinál magasabb státusra emelték, megvilágítván szerepét az egy főre jutó termelés növekedésében.

Solow cikkének legfontosabb aspektusát nem elsősorban a gyakorlati eredmények jelentik, hanem az „évjárat tőkeállomány” (vintage capital) elemzése, módszerének kidolgozása. Manapság a koncepciónak több másféle alkalmazása is van, és nem csupán a gazdasági növekedést meghatározó tényezők elemzésénél használják. Sok numerikus általános egyensúlyi modell alkalmazza például Solow megközelítését a gazdaságok érzékenységeinek vizsgálatára. A megközelítés felbecsülhetetlen értékű mind az elmélet, mind pedig az olyan gyakorlati alkalmazások szempontjából, mint például az ipari struktúrák fejlődésének elemzése.

Robert Solow professzor a közgazdasági elmélet más területeinek fejlődéséhez is aktívan hozzájárult. Fontos műveket publikált például a természeti erőforrások gazdaságtanáról. A hagyományos közgazdasági növekedési elméletek felteszik, hogy a növekedésre ható faktorok csupán a munka, a tőke és a technológia. Az utóbbi években azonban meglehetősen nagy figyelem fordult a természeti erőforrások felé is. Elképzelhető-e például a folyamatos gazdasági növekedés, miközben tudjuk, hogy

a természeti erőforrások végesek? Solow a kérdést elméleti szempontból vizsgálta (1974), és úgy találta, hogy a probléma kulcsa abban a feltevésben rejlik, amely szerint a tőke, valamint a természeti erőforrások inputja bizonyos mértékig rugalmasan helyettesítheti egymást. Solow más munkáiban foglalkozott a növekedés környezeti hatásával is.

Az utóbbi évtizedben Solow professzor kutatásait főleg a makroökonómiai kérdések vizsgálatának szentelte, ideértve a munkanélküliség és a gazdaságpolitika összefüggéseit. Tagja az Egyesült Államok elnöke Gazdasági Tanácsadói Bizottságának.

(Z. E.)

Magyar szociológiatörténeti pályázat

Az ELTE Szociológiai Intézete pályázatot hirdet a magyar szociológia és szociográfia, valamint határtudományaik (társadalomstatisztika, társadalomnéprajz, társadalomgazdaságtan, szociálpolitika-elmélet, állam- és jogszociológia stb.) témaköreiben készíttendő, — maximum két ív terjedelmű — tanulmányokra.

A pályázók feldolgozhatják a fenti területekről egy-egy jelentős gondolkodó életművét, irányzatot, intézményt, illetve kört, társaságot (kivéve: Magyar Társadalomtudományi Szemle, Huszadik Század, Magyar Szemle, Társadalomtudomány, Magyar Figyelő), a múlt század második felétől az 1970-ig terjedő időszakból. A pályázóknak ki kell domborítani a feldolgozott tárgy eszmétörténeti és szociológiaelméleti jelentőségét.

A pályázat jelíge.

A beérkezett pályaműveket szociológusokból, történészekből és politológusokból álló bizottság bírálja el.

Pályadíjak: I. díj — 20 ezer Ft
II. díj — 15 ezer Ft
III. díj — 10 ezer Ft

A nem díjazott, de színvonalas tanulmányokat 2600 Ft—4000 Ft/ív honoráriummal az intézet megvásárolja.

Beküldési határidő: 1988. szeptember 30.

Cím: ELTE Szociológiai Intézet és Továbbképző Központ, 1364 Bp., Pf. 107.

Zárt borítékban kell mellékelni a szerző nevét és címét; a borítékon kívül a jelíget. A teljes anyagra kérjük ráírni: „Magyar szociológiatörténeti pályázat”.

A díjazott, illetve a megvásárlásra kerülő pályaművek szerzői a pályázat eredményéről 1988. október 31-ig postán értesítést kapnak.

*ELTE Szociológiai Intézet és
Továbbképző Központ
Szociológiatörténeti Csoport*

LÉPCSŐHÁZI GONDOLATOK, AVAGY SZÓTÁRPÓTFÜZETTEL A KORSZERŰSÉGÉRT

A Magyar Tudomány 1983. 10. számában megjelent egy jegyzetem *Szerkesszünk szótárt közösen* címen. Azt javasoltam benne, hogy mivel a szótárak sohasem elég teljesek, már születésükkor sem azok, azután pedig a nyelvhasználat gyorsan változik — fel kellene kérni a szótárak használóit, hogy bizonyos időpontokban küldjék be kiegészítő javaslatokat a szerkesztőségnek, amely azokat felhasználhatja az új kiadás elkészítéséhez.

Illusztrációképpen feltüntettem egész sor olyan szót, amely a Német–Magyar Nagyszótárból szerintem hiányzik. Ezekből itt kettőt ismételnék meg, mint amelyeknek megítélésem szerint még a zsebszótárban is szerepelniük kéne, hiszen használatuk mindennapos. Az egyik a *Teenager*, a másik *Schienenersatzverkehr* (szó szerint sínpótló forgalom, magyarul villamos- vagy vonatpótló forgalom). Ez utóbbival bármikor találkozhat a turista Berlin vagy Bécs villamosmegállóiban.

Javaslatom nem maradt, legalábbis nem teljesen maradt megválaszolatlan. Megjelenése után a szótárszerkesztőség vezetője meghívott egy beszélgetésre. Ezen a rendkívül barátságos eszmecserén két okot is ismertettek velem, amelyekért javaslatom nem vihető keresztül. Egyrészt az emberek felszólítás nélkül is rengeteg tücsköt-bogarat javasolnak, amelyek — ellentétben az én átgondolt észrevételeimmel — általában használhatatlanok, és csak gondot okoznak. Másrészt ecsetelték a kiadó nehéz anyagi helyzetét és munkaerőhiányát, ami nem teszi lehetővé javított kiadások előállítását. A beszélgetésről szinte teljesen meggyőzve távoztam, de azután — az egyrészt vonatkozásában tényleg már a kiadó kapualjában — felmerült bennem két lépcsőházi gondolat.

Tehát *ad egyrészt*: Lehetséges, hogy vannak notórius levélírók, akik tücsköt-bogarat javasolnak. De alig hihető, hogy ne lennének olyan igényes szótárhasználók, akiknek volnának komoly javaslataik is. Csak épp az ilyenek többnyire nem notórius levelezők, az ő adataikat úgy lehetne begyűjteni, ha megfelelő formában felszólítást kapnának a jelentkezésre.

Ad másrészt: Végignéztam a német–magyar szótár 1967 óta megjelent „változatlan” kiadásait. Közbevetőleg megjegyzem, hogy itt egyáltalán nem kiadásokról, hanem utánnyomásokról van szó. Ennek a szótárnak volt valamikor egy első kiadása, halványkék félévazon kötésben és ezt váltotta fel a jelenlegi — szerintem — második kiadás. Vagy talán a harmadik. Mert az 1967-ben megjelent szótár már 1970-ben bővült egy közel 10 oldalas függelékkel, amely kimaradt szavakat vagy kimaradt jelentéseket tartalmazott. Ez azután — szemre legalábbis — változatlanul került át a későbbi kiadásokba. Hogy lépcsőházi gondolataim megrásúrára most szántam el magam, annak kiváltó oka, hogy kezembe került a szótár 1986-os, 8. kiadása (azaz a 3. kiadás 5. változatlan utánnyomása, még mindig azzal a tízföldes függelékkel).

Amit én javasolok, sőt elengedhetetlennek tartok, az nem több, mint ennek a 10 oldalas függeléknek a felcserélése egy 20—30 vagy 40 oldalassal.

Egy ilyen új függelék megszerkesztése természetesen szintén költség- és munkaigényes. De miért ne lehetne egyidejűleg a szótárt már birtoklóknak is lehetővé tenni a pótlás megszerzését. Intézményesíteni kellene a mondjuk 10 évenként kiadásra kerülő szótár-pótfüzeteket, amit mindenki megvásárolhatna olyan áron, hogy az viselhesse a szerkesztés költségeit. Természetesen később nem a pótfüzet pótfüzetét kellene kiadni, hanem mindig az alapműhöz kapcsolódó, az idők folyamán bővülő pótlást.

Függelékképpen az alábbiakban ismertetem, hogy 1983 óta milyen szavakat találtam, amelyeket nem találtam (ti. a szótárban). Válogatásom nem tartalmaz speciális szak kifejezéseket. Kezdetnek kiemelek egy szót, amely az elmúlt másfél évtized sajtójában szinte mindennapos. Ez az *Umschuldung* (adósságátütemezés). Ugyancsak jelentős, főleg az osztrák, de részben a nyugatnémet belpolitikában a *Sozialpartnerschaft*, a dolgozók és a munkáltatók intézményesített együttműködése. *Sozialpartner* van a szótárban, de az nem hordozza ezt a tartalmat.

Még két mindennapos sajtónyelvi példa: *Parteilandschaft*-nak nevezik a parlament vagy a tartományi tanács pártok szerinti megoszlását. A *Tütelgeschichte* pedig egy képeslapnak az a riportja, amelyet a címlapon hirdetnek.

A továbbiakban véletlen sorrendben említtem a szavakat: *Augebiet* (ligetes táj, parti liget.) Sokszor emlegették a Hainburgba tervezett vízlépcső körüli csatározásokban. *Elefantenhochzeit*-nak nevezik a nagymonopóliumok fuzionálását. A *Dachverband* (csúcsszervezet) kifejezést már fentebb is említhettem volna, mert a Sozialpartnerschaft intézményrendszerében a főszerepet ilyen csúcsszervezetek, a szakszervezetek tanácsa és a gyáriparosok szervezete játsszák. A *Klarschlag* szerepel a szótárban mint erdőirtás, de az elsőrendű értelme az, hogy tarvágás.

Az osztrák kormány, meg egyes politikai szervezetek időnként *Klausurtagung*-ot rendeznek, amely napokig tart. Gondolom ez zártkörű munkaértekezletet jelent. A politikai fogalomkörbe tartozik a *Klubzwang* is, a képviselőknek az a kötelezettsége, hogy adott kérdésben pártjukkal együtt szavazzanak. Van egy olyan gyakran használt szókapcsolat, melyet egyik tagjánál sem talállok a szótárban: *etablierte Parteien* (egyébként a Partei címszó példaanyagában szerepel az MDP neve, de nem szerepel az MSZMP-é). Hiányzik a *Kriegsbudget* (hadiköltségvetés) is.

83-as jegyzetemben hiányoltam az Ist-Lohn kifejezést. Azóta több ízben találkoztam az Ist-Zustand-dal, ami feltehetőleg kiinduló vagy jelenlegi állapotot jelent. Mindennapos kifejezése a sajtónak az *E-Wirtschaft* (villanyenergiagazdaság).

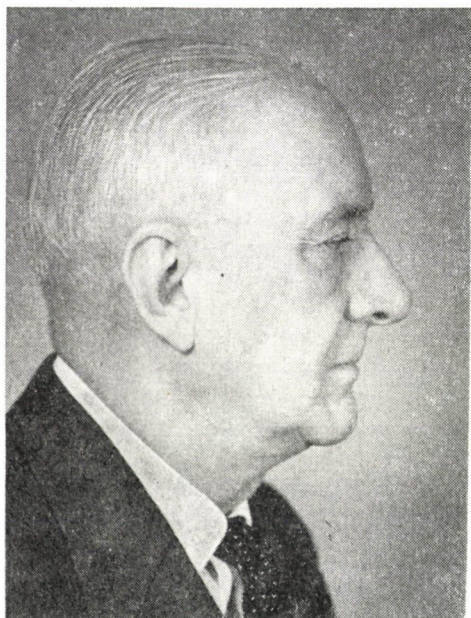
Néhány a szótárban szereplő szónak bizonyos értelmezései hiányoznak. Pl. az, hogy *feuern*, az nemcsak a sportban jelenti azt, hogy valakit elzavarnak, hanem azt is, ha az elnök meneszti miniszterét. A *dahinstellen* ige talán a leggyakrabban használt értelme az, hogy „er lies es dahingestellt”; (egyelőre nem nyilatkozik). A *wegdenken* pedig nemcsak azt jelenti, hogy elvonatkoztat, hanem valamit valami nélkül elgondol. „Kernenergie lässt sich von der modernen Wirtschaft nicht mehr wegdenken”. Az *Uhr* szónál szereplő „rund um die Uhr” kifejezés nem vagy nem elsősorban azt jelenti, hogy valaki 12 órát alszik, hanem hogy egy intézmény — mondjuk egy kocsma — éjjel nappal üzemel.

A szerintem hiányzó szótári adatoknak ezzel a sorával csupán azért fárasztottam az olvasót, hogy megmutassam, mégiscsak jó lenne ha szótáraink szóanyaga időnként kiegészülhetne, ha másképp nem, az általam javasolt gazdaságos formában, és hogy ehhez mégiscsak jó lenne a szótárhasználók segítségét igénybe venni. Nehezen tudnám elhinni, hogy én lennék az egyetlen, aki képes odafigyelni.

Rádi Péter

SZALAY SÁNDOR

1909–1987



Nyíregyházán született, 1909. október 4-én, édesapja fizikatanár volt. Tehetsége, kísérletezési hajlama már a középiskolában megmutatkozott. Egyes középiskolai osztályokból kettőt végzett el egy évben, és édesapja mellett szívesen kísérletezett a szer-tárban. 1932-ben, 23 éves korában már dok-torál a budapesti Pázmány Péter Tudo-mányegyetemen.

A fiatal kutató kitűnő iskolát jár vé-gig. Dolgozik Szegeden *Szent-Györgyi* mel-lett, *Debye* intézetében Lipcsében, *Zenneck* munkatársaként a müncheni műegyete-men. Bizonyára nem véletlen, hogy a leg-maradandóbb hatást Cambridge, a Caven-dish Laboratórium és mindenekelőtt *Ruther-ford* gyakorolta rá 1936-ban, az ott el-töltött fél év alatt. Ebben minden bizony-nyal nemcsak az akkor nagy lendületben levő magfizikának volt szerepe, hanem Rutherford egyéniségének és kutatási stí-lusának is, amely sok vonatkozásban ro-konságot mutatott a Szalayéval. Egyszerű-

ség, célratörés, határozottság, minden formális sallang és a kitűzött cél szempontjából lényegtelen vagy kevésbé lényeges dolog elhanyagolása mind a mindennapi életben, mind a kutatásban és mindenekelőtt: a természeti jelenségek *empirikus-kísérleti* meg-közelítése.

Féléves munkája a Cavendish Laboratóriumban a magreakciók vizsgálatában nemzet-közi szintű eredménnyel zárul. Az 1937-ben megjelent közleményt 1938-ban egy hasonló követi, amelyet a bécsi Radium Intézetből küldött be. Ezzel kapcsolatban azonban meg kell jegyezni, hogy bár a mérést Bécsben végezte el, felhasználva az ott rendelkezésre álló radioaktív sugárforrást, a vizsgálatához szükséges szerény berendezés már a tanszéken készült el, Debrecenben, ahová Cambridge-ből visszatért, és ahol azután egészen rövid tanulmányutaktól eltekintve élete végéig élt és dolgozott. Már debreceni pályája kezdetén megmutatkozott tehát kutatásainak az a további jellemzője, hogy a feladatnak megfelelő

berendezést épít, hogy — ezen túlmenően is — érdeklődési körébe tartozik a *műszer-fejlesztés és építés, az ún. instrumentális kutatás*.

A közbejött háború késleltette, majd rövid időre meg is akasztotta az ígéretesen megindult hazai magfizikai kutatásokat. Mégis, 1939-től már folyamatosan jelennek meg a Debrecenben elért eredmények az atommagok gerjesztett állapotaira vonatkozólag az akkori vezető külföldi folyóiratokban széles körű nemzetközi elismerést szerezve a fiatal hazai magfizikai kutatásoknak. Itt is meg kell említenünk, hogy ezeknek az eredményeknek az elérését az általa kidolgozott ötletes radioaktív sugárforrás-preparálás tette lehetővé, más eredeti instrumentális megoldásokkal együtt.

A harmincas-egyvenes évek óta minden bizonnyal sokat nőtt a kutatás eszközigényessége, mégis máig igaz az, amit 1947-ben Szalay Sándor egyik újságcikkében leírt: „A fundamentális kutatás (a természet alaptörvényeinek kutatása) legfontosabb eszköze maga az emberi szellem, az ész, a tudás és a szorgalom.” A harmincas évek vége és a negyvenes évek eleje nagyon is szerény körülményei között elért nemzetközi színvonalú eredményeknek ez a másik titka. Itt kell kiemelni a *témaválasztás* fontosságát is. Debrecenben akkor még nem volt semmilyen gyorsító. Ha arra várt volna, míg az felépül, ha ilyen témát választott volna, nem születhettek volna meg a szóban forgó eredmények. Természetesen eljött a gyorsító építés ideje is, és munkatársaival ezt a feladatot is sikeresen megoldotta a későbbiekben.

Szalay Sándor tevékenységének volt azonban több más vonása, amely lényegesen eltért a „mesterétől”, Rutherfordétól. Rutherford ugyanis minden erővel a magfizikára koncentrált, Szalay érdeklődése viszont sokkal szélesebb volt mind más tudományágak, mind kifejezetten a gyakorlat irányában. Ehhez bizonyára hozzájárult, hogy már fiatalon, mielőtt Rutherforddal és a magfizikával találkozott, nemzetközi színvonalú és elismert eredményeket ért el pl. az elektrolitek vizsgálatában, vagy az ultrahang kémiai hatására vonatkozólag. Korát megelőző *interdiszciplináris és a gyakorlat felé forduló* témaválasztásai elsősorban saját egyéniségéből, sajátos, a természet egészét tekintő, a tudományágak közötti merev határokat tiszteletben nem tartó látásmódjából eredtek.

A fenti magfizikai eredményekkel párhuzamosan már orvos-biológiai kutatásokat is folytat, majd ő a hazai úttörője a radioaktív izotópok alkalmazásának nemcsak az orvosi kutatásban, de az orvosi gyakorlatban is (^{131}I). Még felsorolni is sok más hasonló jellegű eredményeit, amelyeket vagy maga ért el munkatársaival, vagy ő inspirált. Csak megemlíjtük itt az eső radioaktivitásának mérését 1952-től (egyik legrégibb ilyen sorozat Európában), a levegő radioaktív kripton tartalmának, a természetes vizek és a légkör aktivitásának vizsgálatát, a geológiai kormeghatározást tömegspektrometriai módszerekkel, a ^{14}C kormeghatározási módszer hazai alkalmazásainak kezdeményezését stb.

Az utóbbi jellegű munkái közül a legnagyobb volumenű és jelentőségű kétség kívül az urán és más kationok bedúsulási folyamatainak vizsgálata a természetben. Már 1947-ben kezdeményezte és elkezdte (Debrecenben készült hordozható készülékkel) bizonyos hazai kőzetek, majd ennek eredményei alapján a hazai szenek radioaktivitásának vizsgálatát. A kőzetekre vonatkozó kutatásokban való részvételre megnyerte *Földvári Aladár* geológust is. A szóban forgó kutatások indítékáról ő maga így írt 1948-ban: „Egy kis ország atomfizikusa számára fontos feladat a közelgő atomkor nélkülözhetetlen nyersanyaga után kutatni.”

A hosszú éveken át számos munkatárs közreműködésével folytatott kutatás két irányban is igen jelentős eredményekre vezetett. Mindenekelőtt ezeken alapult a magyar uránvagyon felfedezése. Szalay a kapott adatok alapján felhívta a kormányzat figyelmét bizonyos területeken, így Pécs környékén a nagyléptékű ipari jellegű uránkutatás beindításának ígéretes voltára. Ez meg is történt és létrehozta a magyar uránbányászatot. Másrészt hosszas laboratóriumi kutatások során sikerült tisztázni az urán és más kationok

bedúsulását a természetben, és a humin savak döntő szerepét ezekben a folyamatokban. Ezek az eredmények széles körű nemzetközi elismerést hoztak számára.

Mindezekkel az interdiszciplináris kutatásokkal párhuzamosan az ötvenes-hatvanas években tovább folytatta munkatársaival együtt a magfizikai kutatásokat is. Ezek vezettek többek között a neutrínó visszalökő hatásának, majd a kis valószínűségű triton kibocsátásával járó magreakciók kimutatására, az új típusú béta- és alfaspektrométer megépítésére, gyorsítók kifejlesztésére stb.

Élete utolsó periódusában a mikroelemek szerepe érdekelte (ezek elvi és gyakorlati vonatkozásai) a növényekben, továbbá az állati és az emberi szervezetben. Ugyancsak foglalkozott a Föld ősi atmoszférájának kutatásával tömegspektrometriai módszerekkel (ősi kőzetekben levő gázzárványok vizsgálata).

Több különböző vonatkozásban is elért eredményei és sikerei vezettek el akadémiai kutatóintézet alapításához (a mai MTA Atommagkutató Intézete — ATOMKI) 1954-ben. Itt mutatkozott meg Szalay Sándor tehetségének egy újabb oldala. A kutatóintézet az egyetemi intézetből vált ki, az ott már hosszú éveken keresztül folytatott *tehetségkiválasztó és iskolateremtő* munkára alapulva. Szalay Sándor saját kutatói magatartásának és stílusának megfelelően alakította ki az intézet tematikáját, állította fel laboratóriumait, válogatta folyamatosan a munkatársak újabb és újabb generációit. Ő maga főművének mindig az ATOMKI-t tekintette, és az intézet a mai napig és a messze jövőben is eltörölhetetlenül magán viseli azokat az alapvető jegyeket, amelyeket alapítójának köszönhet.

Szalay Sándor nemcsak kiemelkedő kutató és iskolateremtő, intézetalapító volt, hanem kiváló professzor, hivatott tanítója a fizikának. E vonatkozásban a nagy debreceni elődök, *Hatvani István* és *Maróthy György* hagyományait folytatta, akik a Debreceni Kollégiumban két, két és fél évszázaddal ezelőtt voltak a fizika kísérletes oktatásának úttörői. Kutatómunkája, pályája szétválaszthatatlanul összefonódik oktatói hivatásával. Tizenöt éven keresztül volt orvoskari professzor, illetve oktató és tizenhét évig professzor a Természettudományi Karon. Igen nagy gondot fordított az előadásain bemutatott kísérletekre, éjszakába nyúlóan készítette elő azokat. Hasonlóan sok energiát fordított a laboratóriumi hallgatói kísérletek kidolgozására is. Fizikusok, fizikatanárok, orvosok generációját nevelte a fizika, de elsősorban is a természet tisztelőire és szeretetőire, plántálta beléjük a fizikai gondolkodásmódot, a természet jelenségeinek fizikai mód-szerekkel való megközelítését.

Oktatómunkája nem ért véget a katedrán és a hallgatói laboratóriumban. A tehetséges kutatójelöltekkel külön is sokat foglalkozott, feláldozva ha kellett pihenését, szombat-jait, vasárnapjait is. Hiszen az ő élete és a fizika, a tanszék, majd az intézet: egy volt. Hosszú éveken keresztül bent lakott a tanszéken családjával együtt, majd haláláig az ATOMKI lakóépületében.

Széles körben végzett oktatómunkájához tartozott ismeretterjesztő tevékenysége is. Népszerűsítő előadásaira nagy gonddal készült, és ismeretterjesztő cikkei nemcsak közérthetőek, de — még a harminc-negyven évvel ezelőtt írtak is — a mai napig megőrizték aktualitásukat.

Végül szólnunk kell Szalay Sándorról, az emberről. Különös, szuggesztív egyéniség volt. Akkor se volt és ma se sok olyan professzor akad, akire a hallgatók úgy néznek, ahogy mi néztünk rá. Ahogy figyeltük, amit mond, ahogy kísérletezik, ahogy él. Mesterünk volt. És igazi karakter. Nem sokat törődött azzal, hogy kinek tetszik amit mond, tesz, tanít, — tette amit széles látókörű intellektusa és lelkiismerete diktált. Pedig ez történelmünk sötét éveiben életveszélyes volt. Mégis, Szalay Sándor és a hozzá hasonló emberek tettek a legtöbbet az egyetemes tudományért és a magyar hazáért.

Berényi Dénes

IFJ. ENTZ GÉZA ÉS A MAGYAR BIOLÓGIA

Ez a „Vallomás” részben személyes visszaemlékezés életem egyik fontos szakaszára, nagyjobb részt azonban inkább elmélkedés, mintegy történeti távlatból a magyar biológiáról. Mindkét témának ifj. Entz Géza áll a gyújtópontjában. Nem túlzás azt mondani, hogy ha valaki könyvet írna a modern magyar biológia történetéről, akkor ennek a könyvnek a főhőse ő volna.

De mielőtt továbbmennénk, fel kell vetnünk a kérdést, van-e egyáltalán magyar biológia? A kifejezésnek szó szerint véve nincs sok értelme. Magyar biológia éppoly kevésbé létezik, mint római katolikus kémia vagy szociáldemokrata fizika. A tudomány, főleg a természettudomány, személytelen, objektív és nemzetközi. Az örökléstudományok éppoly érvényesek Magyarországon, mint Indiában vagy Ausztráliában, függetlenül attól, hogy milyen körülmények között születtek meg. (Ebben az esetben a függetlenség még a szokottnál is nyilvánvalóbb, mert történetesen három biológus, egy holland, egy német és egy osztrák csaknem egyidejűleg és egymástól függetlenül fedezte fel azt, amit már 38 évvel korábban egy norvégországi szerzetes ismert fel először.) Ez a nemzetköziség és általános érvényesség volt többek közt az oka annak is, hogy a második világháború után olyan fontos szerep jutott a természettudományoknak az Egyesült Nemzetek intellektuális programja (UNESCO) megszervezésében, mikor Julian Huxley és Joseph Needham foglalmazták meg merész elképzeléseiket egy jobb és békésebb világról (és én is lelkesedéssel csatlakoztam programjukhoz).

Mindazonáltal van a tudományoknak antropológiája is. Azok, akik művelik, nem automata, hanem emberek, akiknek van érzésük, személyiségük, kulturális hátterük, világnézetük, ami mind erősen befolyásolja, hogy mit kutatnak, hogyan közelítik meg a kérdéseket, ki és hogyan befolyásolta őket alkotó éveik során. Így hát mégis beszélhetünk magyar biológiáról, mikor magyar születésű, magyar hátterű és kiképzésű biológusok munkásságát méltatjuk, főleg ha ez a munkásság mások tudományos tevékenységét is befolyásolta és bizonyos irányzatot teremtett a munkaközösségben. Ha ebből a szempontból nézzük ifj. Entz Géza munkásságát, nyilvánvaló, hogy központi szerepe volt a modern magyar biológia kiépítésében.

Valaki egyszer, talán kicsinylőleg, azt mondta róla: „Er beschäftigte sich mit kleinen Sachen.” Ha ez kutatásai tárgyának nagyságrendjére vonatkozik, akkor nagyon is igaz. Ifj. Entz Géza par excellence protistológus volt, vagyis kis tárgyakkal, egysejtűekkel foglalkozott, ha nem is kizárólag. Ez volt a speciális tárgyköre és ennek számos előnye volt. Hiszen már Linné mondta: „Natura in minimis maxima.” De talán még fontosabb, hogy ez a tárgykör tette lehetővé ifj. Entz Géza számára, hogy alapvető biológiai kérdésekkel foglalkozzon. Az egysejtűek tanulmányozása az élet alapelveinek kutatását jelentette. Az élőanyag szerkezetét, működését és eredetét a sejtekre kellett visszavezetni és ne felejtjük el, hogy mikor ifj. Entz Géza pályafutása kezdődött, az egysejtűek voltak

az egyetlen forrásai az ilyen tanulmányoknak izolált, élősejteken. Soksejtű szervezetekből származó sejtek tenyésztése „in vitro” még a távoli jövőben volt.

Tehát a tárgyválasztásban és a tárgy kialakulásának kritikus időpontjában kell látnunk Entz Géza tudományos munkájának egyik fontos tényezőjét. Persze nem felejthetjük el, hogy a tárgyválasztásra jól elő volt készítve és mintegy predesztinálva. Talán nincs még egy magyar biológus, akinek olyan hosszú, három generációra visszamenő bevezetése lenne az élettudományba, mint neki. Édesapja, id. Entz Géza, a magyar zoológia (és protisztológia) büszkesége, nagyapja, Entz Ferenc, a tudományos kertészet úttörője, dédapja mint vármegyei főorvos a közegészségügy előharcosa (korán esett el ebben a harcban). Ifj. Entz Gézának egyik nagy érdeme, hogy felismerte és teljes mértékben kihasználta ezt az előnyt és megvalósította mindazt, amit a tudományos világ ezen az alapon elvárhatott tőle.

Az már viszont egészen egyéni érdeme, hogy pályafutása során tárgykörének azokat az ágait szemelte ki, amelyek az adottságok között a legalkalmasabbak voltak a biológia és főleg a magyar biológia előrevitelére. Szerencsésen kiválasztott és éles szemmel meglátott problémák adták meg neki a lehetőséget, hogy összekötő, áthidaló, integráló szerepet játsszék a magyar biológiában. Legismertebb ebben a tekintetben az a kapcsolat, amit szűkebb tárgyköre és a víziélet — tengerek és belvizek, főleg édesvizek életének, tehát a hidrobiológiának, illetőleg limnológiának — tanulmányozása között teremtett. Már pályája kezdetén, a Műegyetem állattani intézetében ilyen irányban dolgozott. Az a körülmény, hogy korai kutatásai jelentős részét ún. biológiai állomásokon, Nápolyban, Bergenben, den Helderben végezte, szinte magától értetődően arra vezetett, hogy amikor hazahívták utrechti éveit után a tihanyi kutatóintézet élére, ezt a kapcsolatot a „magyar tenger”, a Balaton életére összpontosította. Hogy ezen a téren milyen ragyogó sikert ért el és milyen kitörölhetetlenül írta be nevét, főként legbelsőbb munkatársa, a nemrég elhunyt Sebestyén Olga közreműködésével, a Balatonkutatás és általában a modern ökológiai alapokon nyugvó, mennyiségi kapcsolatokat feltáró limnológia történetébe, azt már sokan és sokkal jobban megírták, mint én tudnám tenni. Ez ma már jól ismert fejezete a magyar biológia történetének.

Talán kevésbé ismert azonban az, hogy ifj. Entz Géza kutatásai során más kutatási ágakkal is létesített kapcsolatokat. Itt meg kell állnunk egy pillanatra, hogy rávilágítsunk a biológiai elgondolások, főleg az élőanyag természetéről alkotott nézetek akkori állására. Mikor ifj. Entz Géza kutatásait elkezdte, az élettudomány elgondolásai ezekről az alapvető kérdésekről az ún. „redukcionizmus” jegyében álltak. A fizika és kémia, főleg a szerves kémia nagy előhaladásai mélyen befolyásolták a biológusok elgondolásait az élőanyagról. Egyre több életjelenséget sikerült fiziko-kémiai jelenségekre, felületi feszültségre, kolloidális állapotra és hasonló jelenségekre visszavezetni. Részecskék mágneses vonzásával, olajcseppek felületi feszültségének lokális lecsökkentésével sikerült még sejtosztódást is utánozni. Jacques Loeb és laboratóriumi virágkorukat élték. De ifj. Entz Géza már akkor is félúton volt egy másik irányzat felé. A tisztára fiziko-kémiai jelenségekre alapított elgondolás („a protoplazma nem egyéb mint . . .”) helyett kezdett kialakulni egy másik, mélyebben átgondolt, az élőanyag finomabb szerkezetét hangsúlyozó sejtelmélet. Ezt az új irányzatot ifj. Entz Géza világosan felismerte és kutatásaival ebbe az irányba haladt. Nyugodtan mondhatjuk, hogy megelőzte korát azokkal a vizsgálataival, amelyek megmutatták, hogy az egysejtűek nem úgy viselkednek, mint egy nyálkacsepp, mikor megérint egy más kémiai összetételű anyagrészecskét, hanem képesek úgy mozogni, táplálékot bekebelezni, sőt felaprítani, mint magasabbrendű élőlények, mert van egy finomabb, mikroszkóppal sem látható szerkezetük. Ezek a vizsgálatok és ifj. Entz Géza egész biológiai „világnézete” előfutárai voltak a második világháború előtt, a 30-as évek vége felé kibontakozó „szubmikroszkopikus morfológiá”-nak (Frey-

Wyssling), amely később, a háború után, az elektronmikroszkóp segítségével a molekuláris biológiához vezetett és a double helix-ben csúcsosodott ki. Ha ma felütjük a *Nature* vagy a *Science* egyik újabb számát, majdnem biztosan találunk benne egy vagy több cikket, amelyben a szerző, vagy szerzők valamely sejtanyag, vagy sejtalkotórész szerkezetét és működését írják le kilobázisok bázis-sorrendjének szaknyelvén. Ide jutottunk el azon az úton, amelynek ifj. Entz Géza is egyik úttörője volt.

Ez irányú alapvető kutatásai hozták kapcsolatba ifj. Entz Gézát számos kísérleti biológiai kutatási iránnyal és azok művelőivel. Ezért érezte otthonosan magát nemcsak nemzetközi protistológiai, limnológiai és speciális zoológiai kongresszusokon, hanem a Magyar Élettani Társaságban is, amit Szent-Györgyi Albert és más úttörők indítottak el, éppen Tihanyban. Ennek az együttműködésnek óriási befolyása volt a magyar biológia fejlődésére, amely korábban majdnem kizárólag leíró jellegű volt, de ifj. Entz Géza „korszakában” kísérletes és analízáló irányokba is kiterjedt.

De ifj. Entz Géza nemcsak a saját munkájával és példájával segítette elő a magyar biológia felvirágzását, hanem talán még inkább azzal is, hogy mindig és mindenütt önzetlenül támogatta mások kutatómunkáját. Az a szomorú vasárnap, mikor egy reggeli telefonhívásból értesültem elhunytáról, az akkor még szigorú katolikus liturgiában Septuagesima vasárnap volt, és erre a napra az evangéliumból egy nem könnyen érthető példabeszéd volt előírva a földbirtokosról, aki munkásokat fogad szőlőjébe egész napra, aztán másokat délben és ismét másokat késő délután, és mikor fizetésre kerül a sor, mindenkinek egyformán fizet. (Persze ez a mennyországra vonatkozik, amely egyaránt nyitva áll a mindig érényeseknek és a későn megtérőknek.) Ez a példabeszéd mindig együttmarad emlékezetemben ifj. Entz Gézával, a jó emberrel, aki mindenkire egyformán jó volt és mindenkit egyformán segített. Nemcsak azokat, akik közel álltak hozzá, hanem azokat is, akiket csak kevésbé ismert és csak újonnan kerültek érintkezésbe vele. Mikor először találkoztam vele egy esős novemberi vasárnapon a tihanyi mólón 1929-ben, mint újonnan kinevezett „kutatótiszt”, éppen olyan szívélyes volt hozzám, mintha régen ismert volna és ezt a szívélyességet mindvégig megőrizte: mikor első Tihanyban készült dolgozatomat meleg ajánlással elküldte Karl von Frischnek közlésre, mikor állami ösztöndíjra ajánlott Londonba és később Rockefeller Fellowship-re Stockholmba, mikor magántanári habilitációt megindította a budapesti egyetemen, mikor egy munkámat bemutatta az Akadémián és még számos más alkalommal. És ugyanezt tette másokkal is, régi és új munkatársakkal, akár közel álltak hozzá, akár nem. Számára az emberi összetartozás, a segítség és támogatás nem szirupos érzelmesség volt, hanem kemény kötelesség, aminek egész életében szigorúan és következetesen tett eleget. Nem azért segített, hogy barátokat szerezzen, vagy hálára kötelezze azokat, akiket segített, hanem mert úgy érezte, hogy ezt kell tennie. Ez az etikai alapelv volt ifj. Entz Gézának, az embernek és természetbúvárnak legfőbb és legfontosabb jellemvonása és talán ezzel vitte előre mindennél jobban a magyar biológiát.

*Wolsky Sándor**

* Wolsky Sándor a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett bölcsezdoktori oklevelet állattanból 1928-ban. A következő évben a tihanyi Biológiai Kutatóintézetbe került és ott dolgozott a háború végéig, az utolsó hat évben az intézet ügyvezető igazgatójaként. A háború után rövid ideig a budapesti egyetemen az általános állattan professzora volt, majd 1948-tól hét évig az UNESCO Természettudományi Osztályán működött, először mint Dél-Ázsia, később mint Délkelet-Ázsia tudományos együttműködési kirendeltségének a vezetője. 1954-től a New York-i Fordham University tanára. A nyugdíjkorhatár elérése után a Marymount College (Tarrytown, N. Y.) természettudományi osztályának újjászervezését vállalta, majd a New York University orvosi karának Radiológiai Intézetében sugárbiológiát tanított. 1986-ban vonult vissza, azóta Montrealban (Kanada) él családjával.

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1987. november

BAKÁCS TIBOR (Budapest, 1946. Országos Onkológiai Intézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Egészséges donorok és daganatos betegek K sejt aktivitása vörösvérsejt alloantigének ellen; *opponensek:* Medgyesi György, a biológiai tudomány doktora, Réthy Lajos, az orvostudomány doktora, Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lapis Károly, az MTA r. tagja, Bertók Lóránd, Fehér János, Jákó János és Kocsár László, az orvostudomány doktorai, Facht József és Kaiser Gabriella, az orvostudomány kandidátusai.

BÁLINT GÁBOR SÁNDOR (Szeged, 1936. SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az endogen és exogen prosztaciklin szerepe a gyomor-bél rendszer nyálkahártyájában élettani és kóros körülmények között; *opponensek:* Magyar Kálmán, az MTA lev. tagja, Mózsik Gyula és Varga László, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Petrányi Gyula és Knoll József, az MTA r. tagjai, Fehér János és Jávor Tibor, az orvostudomány doktorai, Dobi Sándor és Kovách Arisztid, az orvostudomány kandidátusai.

CSATÓNÉ NAGY G. ÁGNES (Kispest, 1931. MTA Központi Fizikai Kutatóintézet) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Ferrocénszármazékok molekulaszervezete és elektronsűrűség-eloszlása; *opponensek:* Burger Kálmán, Sohár Pál és Vértés Attila, a kémiai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Markó László, az MTA lev. tagja, Kuzmann János,

Nagypál István és Varsányi György, a kémiai tudomány doktorai, Papp Sándor és Veszprémi Tamás, a kémiai tudomány kandidátusai, Korecz László, a fizikai tudomány kandidátusa.

FÓRIS GABRIELLA (Mohács, 1937. DOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A neuroendokrin és az immunrendszer kapcsolata, különös tekintettel a makrofág funkciók szabályozására; *opponensek:* Gergely Péter és Petrányi Győző, az orvostudomány doktorai, Makara B. Gábor, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Gergely János, az MTA lev. tagja, Bertók Lóránd, Csaba György, Lázár György és Réthy Lajos, az orvostudomány doktorai, Hámori József, a biológiai tudomány doktora.

FRIED ISTVÁN (Budapest, 1934. JATE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Kelet- és Közép-Európa között. (Irodalmi párhuzamok és szembesítések a kelet-közép-európai irodalmak köréből); *opponensek:* Niederhauser Emil, az MTA lev. tagja, Sziklay László, az irodalomtudomány doktora, Prazvák Richard egyetemi tanár (Csehszlovákia); *bírálóbizottság:* Hadrovics László, az MTA r. tagja, Fenyő István, Horváth Károly és Vajda György Mihály, az irodalomtudomány doktorai, Bojtár Endre és Lőkös István, az irodalomtudomány kandidátusai.

GYENES GYÖRGY (Budapest, 1925. Országos Onkológiai Intézet) az orvostudomány doktora, „A daganatok sugárterá-

piája, különös tekintettel a besugárzástervezés, valamint a különböző sugárterápiás metodikák jelentőségére” című, Németh Györggyel közösen benyújtott, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Gáti István, az MTA lev. tagja, Horváth Ferenc és Szende Béla, az orvostudomány doktori, Sztanyik B. László, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Lapis Károly, az MTA r. tagja, Csernay László, Forrai Jenő, Ihász Mihály és Varga Gyula, az orvostudomány doktori, Irtó István és Keller Gábor, az orvostudomány kandidátusai.

HORVÁTH DEZSŐNÉ LENGYEL I. PIROSKA (Budapest, 1918. Országos Onkológiai Intézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Citosztatikus hatású dibromhexitek aktív metabolitjainak hatásmódja és humán farmakokinetikája; *opponensek:* Hernádi Ferenc és Szende Béla, az orvostudomány doktori, Szekerke Mária, a kémiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Káldor Antal, Kelemen Endre és Kertai Pál, az orvostudomány doktori, Hidvégi Egon, a biológiai tudomány doktora, Kuszmán János, a kémiai tudomány doktora.

KOVÁCS LÁSZLÓ (Szombathely, 1934. SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A β -adrennerg izgatók helye és szerepe a perinatológiában; *opponensek:* Lampé László, László János és Méhes Károly, az orvostudomány doktori; *bírálbizottság:* Romhányi György, az MTA r. tagja, Sulyok Endre és Székely József, az orvostudomány doktori, Csömör Sándor, Doszlop József, Pintér Sándor és Surányi Sándor, az orvostudomány kandidátusai.

MÉSZÁROS SÁNDOR (Miskolc, 1937. Agrárgazdasági Kutatóintézet) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Mezőgazdasági makrofolyamatok ökonometriai elemzése; *opponensek:* Pillis Pál és Szücs István, a közgazdaságtudomány doktori, Harnos Zsolt, a matematikai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Dimény Imre, az MTA lev. tagja, Kovács Géza és Sznay László, a közgazdaságtudomány doktori, Tóth József, a mezőgazdasági tudomány doktora, Székely Csaba, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa.

NÉMETH GYÖRGY (Székesfehérvár, 1935. Fővárosi Weil Emil Kórház) az orvostudomány doktora, „A daganatok sugárterápiája, különös tekintettel a besugárzástervezés, valamint a különböző sugárterápiás metodikák jelentőségére” című,

Gyenes Györggyel közösen benyújtott, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Gáti István, az MTA lev. tagja, Horváth Ferenc és Szende Béla, az orvostudomány doktori, Sztanyik B. László, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Lapis Károly, az MTA r. tagja, Csernay László, Forrai Jenő, Ihász Mihály és Varga Gyula, az orvostudomány doktori, Irtó István és Keller Gábor, az orvostudomány kandidátusai.

PÉTER FERENC (Debrecen, 1934. Budai Területi Gyermekkorház) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Hypothalamikus hormonok a gyermekkorban; *opponensek:* Barta Lajos, Földes János és Szilágyi Géza, az orvostudomány doktori; *bírálbizottság:* Halász Béla, az MTA r. tagja, Kocsár László és Mess Béla, az orvostudomány doktori, Gács János és Pintér Sándor, az orvostudomány kandidátusai.

RIBÁRI OTTÓ (Budapest, 1932. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az otosclerosis műtéti kezelése és etiopathogenesise; *opponensek:* Bodó György és Somogyi János, az orvostudomány doktori, Piffkó Pál, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Pásztor Emil és Szentágothai János, az MTA r. tagjai, Surján László, az orvostudomány doktora, Bauer Miklós, Lampé István és Szabó Dezső, az orvostudomány kandidátusai.

SÁRFALVI BÉLA (Mosonmagyaróvár, 1925. ELTE) a földrajztudomány doktora. *Értekezésének címe:* A területi népességmozgás rugói, mennyiségi és minőségi hatásai; *opponensek:* Bernát Tivadar és Kóródi József, a földrajztudomány doktori, Papp Antal, a földrajztudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Enyedi György, az MTA lev. tagja, Boros Ferenc és Somogyi Sándor, a földrajztudomány doktori, Beluszky Pál és Matheika Március, a földrajztudomány kandidátusai.

SCHAFF ZSUZSA (Budapest, 1943. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Emberi és kísérletes non-A, non-B hepatitis klinikopatológiája; *opponensek:* Földes István, Jávör Tibor és Kendrey Gábor, az orvostudomány doktori; *bírálbizottság:* Romhányi György, az MTA r. tagja, Béládi Ilona, Füst György, Menyhart János, Ungváry György és Varró Vince, az orvostudomány doktori, Haraszti Antal, az orvostudomány kandidátusa.

STEINMANN HENRIK (Újpest, 1932. Posta Kísérleti Intézet) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Dermapterák supraspecifikus osztályozása; *opponensek:* Balogh János, az MTA r. tagja, Varga Zoltán, a biológiai tudomány doktora, Sáringer Gyula, a mezőgazdasági tudomány doktora; *bírálbizottság:* Jermy Tibor, az MTA r. tagja, Benedetzky István, Gere Géza és Zicsi L. András, a biológiai tudomány doktorai, Bognár Sándor, a mezőgazdasági tudomány doktora, Dévai György, a biológiai tudomány kandidátusa.

SZABÓ BÁLINT (Újpest, 1931. MSZMP Párttörténeti Intézete) a politikatudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az „ötvenes évek”. Elmélet és politika a szocialista építés első időszakában Magyarországon 1948–1957; *opponensek:* Balogh Sándor és Szakács Kálmán, a történelemtudomány doktorai, Kiss Artur, a filozófiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Mérei Gyula és Sipos Aladár, az MTA r. tagjai, Kirschner Béla, a történelemtudomány doktora,

Halász József, az állam- és jogtudomány doktora, Liptai Ervin, Simon Péter és Vida István, a történelemtudomány kandidátusai.

SZEGŐ KÁROLY (Budapest, 1943. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora „A VEGA program egyes eredményei” című, a Szovjetunióban megvédett, tézisekbe foglalt munkássága alapján.

VEREBÉLYI IMRE (Budapest, 1944. Államigazgatási Szervezési Intézet) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Önkormányzat és központosítás; *opponensek:* Kovács István és Kulcsár Kálmán, az MTA r. tagjai, Fonyó Gyula, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Szamel Lajos, Ficzer Lajos, Madarász Tibor és Szentpéteri István, az állam- és jogtudomány doktorai, Kiss László és Rácz Attila, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

A SZÁZADOK REPERTÓRIUMA

Diószegi Mária és Kulcsár Erzsébet közreműködésével szerkesztette Pamlényi Ervin

A Magyar Történelmi Társulat egyik legrégebb tudományos társulatunk. A ki-egyezés évében alakult és azóta folyama-tosan működik. Olyan egyesület, amely az általa képviselt tudomány természeténél fogva a szakma tudományos művelőin kívül az érdeklődő laikusok, főleg pedig a történelem tanításával foglalkozó taná-rok közül is mindig sokakat körébe vont.

Folyóirata, a *Századok*, egyidős a Tár-sulattal és megalapítása óta, több mint egy évszázadon keresztül megszakítás nélkül minden évben megjelent. Így tehát már ennél a körülménynél fogva is jelen-tős helyet foglal el tudományos folyóira-taik között. Szerkesztői mindig a legki-válóbb történészek közül kerültek ki, többnek a neve a folyóirat működésének egy-egy egész korszakát fémjelzi. Szerző-gárdájában minden magyar történész nevét ott találjuk, aki valamilyen jelentősebb szerepet játszott tudományának területén. Szigorúan tudományos színvonalát egész főnállása alatt megőrizte, információs szerepe pedig közel hozta a történettudo-mány hazai és külföldi életének minden fontosabb mozzanatát, bőséges ismertetői rovata, kurrens bibliográfiái állandó tájé-koztatást nyújtottak a szakirodalomról. A maga egészében valóságos forrása a ma-gyar történettudomány történetének.

A folyóirat főnállása százéves évfordu-lójának közeledtekor vetette föl az akkori szerkesztő, *Pamlényi Ervin*, hogy a meg-ünneplés legméltóbb eszköze és eredménye lenne a száz évfolyam tartalmának reper-tóriumban való közzététele. A feladat nem

volt csekély, ha igényesebb eredményt akartak elérni, ez teszi érthetővé, hogy két évtizednek kellett eltelnie ahhoz, hogy a tervből valóság legyen, és sajnos a kötet megjelenését a szerkesztő Pamlényi Ervin már nem érte meg. Neve már csak a halá-lát jelző kereszttel együtt jelent meg a címlapon.

Mivel a munkálatok soká tartottak, a repertórium időkorét is kiterjesztették az időközben megjelent évfolyamokra 1975-ig, a száz évből tehát 109 év lett. A kötet elkészültét számos tanácskozás, lektori véleményezés előzte meg, ez a garanciája annak, hogy valóban elsőrangú munka fekszik előttünk.

A repertórium készítői két típus közt választhattak. A legegyszerűbb és leg-gyorsabban eredményre vezető módszer az lett volna, ha egyszerűen a szerzők nevének betűrendjében közlik az anyagot. Ez az „összesített tartalomjegyzék” azon-ban a használnak csak csekély segítséget adott volna, inkább csak arra lett volna jó, hogy egy bizonyos cikk helyét könnyen meg lehessen találni, ne kelljen magukban az évfolyamokban keresgélni. Sokkal na-gyobb munka, de sokkal eredményesebb a szakmutató elkészítése. A szerkesztők ezt az utat választották. Az ilyen mutató nemcsak a kezdő fiataloknak, továbbá azoknak, akik egy adott témában éppen elindulnak, ad páratlan segítséget, hanem minden történetkutatónak, hiszen a *Száza-dok* a magyar történettudomány minden területéről, a magyar múlt minden koráról és problémájáról közölt cikkeket, ismerte-

téseket. Az ehhez csatolt szerzői névmutató már magában is pótolja az elsőként említett cikkmutatót.

Éppen ennek a szakbeosztásnak, az alapul veendő szakrendszernek a kidolgozása tette nehezzé a repertórium elkészítését. Hiszen a felélt több mint száz év alatt történettudományunk tematikája, módszerei sokszor és sokat változtak, s mégis mindezt egy rendszerbe kellett összehozni. (Itt talán el lehetett volna kerülni bizonyos fölösleges kettőzést, mert először a tartalomjegyzék közli, természetesen lapszámokkal a főbb csoportok helyét, azután ugyanezt részletesebben megismétli „A repertórium szakrendszere” című rész.)

Mivel természetesen egy címet csak egy helyen lehet közölni, a szakbeosztás magával hozta minden szakbeosztás örök problémáját: az esetek igen nagy százalékában nehéz eldönteni, hogy egy címet egyik vagy másik helyen közöljenek inkább, hiszen több helyre odaillik, vagy éppen az lenne a kívánatos, hogy több helyen is szerepeljen. Kár, hogy terjedelmi okokból a repertórium készítői teljesen lemondtak az utalások alkalmazásáról és a használóra bízta, hogy egy kérdésnek a maga véleménye szerint több helyen is utánanézzon.

Ami mármost a kritikát illeti, elsősorban le kell szögezni, hogy a szakbeosztás jó, a címfőlvételek gondosak, a tartalmi föltárás alapos. Hiszen szakbeosztásról lévén szó, igen sokszor bele kellett olvasniuk a cikk vagy ismertetés szövegébe, ha a cím maga nem ad elegendő, vagy eléggé pontos információt a tartalomról és ennek megfelelően annotációkat közöltek egyes címek után.

Hibát keresni természetesen mindig könnyű feladat, sokkal könnyebb, mint magát a repertóriumot elkészíteni. Nemi

is lenne értelme ilyenek — főleg következetlenségek — fölsorolásának. Ezért csak általánosságban jegyezzük meg, hogy egyes tételeknél az annotációk túlságosan bőbeszédűek. (Egy-két példa: 327., 424., 2516., 2525. sz.) Föltűnő, hogy a pecsétani részben közölve vannak annotációként a cikkekben szereplő községek stb. Ez persze hasznos, de akkor más területen is ugyanezt az eljárást lehetett volna követni, pl. egy egyetem-történeti cikkben a professzorok neveit közölni, ez pedig már átvezetne egy név- és tárgymutató reménytelen feladatához.

Más esetben viszont a megfelelő annotáció hiányzik. (Pl. 1., 20., 316., 2514., 2515. sz.) Föltűnő a következetlenség az emlékbeszédek részénél, ahol sokszor jelentéktelen személyeknél még azt is közli az annotáció, hogy a Történelmi Társulat tagja, vagy a Századok cikkírója volt, sokkal fontosabb nevekénél meg semmi foglalkozásra, vagy kutatási területre vonatkozó adat nincs. Jobb lett volna egyáltalán lemondani a személyi adatok közléséről, hiszen ilyesmi a cikkek szerzőinek mutatójában sincs. Főlegesen növeli a terjedelmet és a repertórium készítőinek rengeteg fölösleges munkát adott a Századok „Könyvészeti leírása”, ahol megtaláljuk a 109 évfolyam minden egyes számának kezdő és végző lapszámait. Ennek gyakorlati haszna nincs.

Az említett kifogások jelentéktelenek az egész mű érdemeihez képest. Összességében meg kell állapítanunk, hogy a „Repertórium” rendkívül fontos, kitűnő minőségű segédeszközt ad a történettudomány minden művelőjének kezébe. (*Akadémiai Kiadó, 1987. 762 o.*)

Csapodi Csaba

Sipos Béla:

VÁLLALATI ÁRELŐREJELZÉSEK

Felszabadulásunk után a tárgykörben könyv nem jelent meg magyar szerző tollából, csak néhány — a téma jelentőségét hangsúlyozó — tanulmány. A helyzet a többi szocialista ország közgazdasági szakirodalmában sem rózsásabb. Ezen az alapon Sipos Béla műve joggal tarthat számot nemzetközi érdeklődésre, s egyszersmind hiánypótló jellegű is. Némi pesszimizmus-sal azonban azt mondhatjuk: hiányjelen-

ségekkel küszködő gazdaságunkban eddig még nem manifesztálódott a hiány ilyen tárgykörű művekben.

A gazdálkodás feltételei, a vállalati költségvetési korlát puhasága eddig nem kényszerítették a gazdálkodó szervezeteket a monetáris, kiemelten az árkondíciókhoz történő alkalmazkodásra. Ellenkezőleg: a kínálati monopolpozíció gyakran még a relatíve kisebb méretű vállalatok szá-

mára is lehetővé tette, hogy nyereségnövelési igényeiket esetenként áremeléssel érvényesítsék.

Gazdaságirányítási rendszerünk tartalmi továbbfejlesztése azonban — amely az utóbbi hónapokban több fontos dokumentumban, állásfoglalásban is megfogalmazódott — nagyobb önállóságot biztosítva a vállalatoknak, egyúttal keményíti is azokat a feltételeket, amelyek meghatározzák viselkedésüket. E szempontból az ajánlott könyv éppen idejében látott napvilágot.

Sem Sipos Béla, sem más szerző nem vállalkozhatna olyan irreális feladatra, hogy rövid idő alatt „kitalálja” a szocialista árprognosztizálás egységes, a gyakorlatban hasznosítható eszköztárát. Ez a munka nagyrészt felesleges is lenne. A polgári közgazdaságtan — s jelesen a két világháború között európai hírnévre szert tett Heller Farkas iskola — jelentős eredményeket mutatott fel. Természetes a könyv törekvése, hogy megkeresse a gyökereket, s lenyesegetve közülük azokat, amelyek elháltak, illetve a szocializmus talajában feltételezhetően életképtelenek lennének, igyekezzen meghonosítani gazdaságunkban is az árprognózisokat (2. fejezet). Sipos Béla helyzetét jelentős mértékben megkönnyíti, hogy a Heller-iskola tagjai polgári alapállásukkal együtt is a piac feltételeinek, mozgásának reális tükrözésére törekedtek, továbbá, hogy döntően a haladó értelmiség soraiba tartoztak. A könyv az iskola értékelméletének kritikájára építve mutatja be a piaci jelenségekre irányuló elemzéseiket, megteremtve ezzel az utóbbiak adaptálásának lehetőségét.

A 3. fejezet az áralakulás „matematikai” összefüggéseire, illetve az árakra ható tényezőkre koncentrál. Elemzésében a szerző megelőlegezi az árszabályozó piacot, annak erőterében ábrázolva a különböző faktorok kapcsolatát, ami a módszerek bemutatása szempontjából szükségszerű is. A magyar piac mechanizmusai még nem érték el ezt az intenzitási fokot. Nem véletlen, hogy az OT és az OAÁH előírásai is csak az export, illetve az importárak relációjában írják elő az árprognózisok készítését. Amilyen mértékben a hazai piac szabályozó effektusai erősödnek, olyan mértékben válnak alkalmazhatóvá az export-importárak példáján bemutatott módszerek.

A 4. fejezet az árprognosztizálás feltételeivel, a cserearányokkal és az árindexekkel foglalkozik. Hasznosabb az 5. fejezet, amely a konjunktúrakutatás elméleti alapjait és a konjunktúrabarométereket tárgyalja, elsősorban Andreich Jenő és Theiss Ede munkásságára alapozva. Figyelemre méltóak a szerző kritikai észrevételei, illetve a bemutatott módszerek továbbfejlesztésére vonatkozó gondolatai.

A 6-tól a 11. fejezetig terjedő rész egyiséget alkot, ebben a vállalati gyakorlat számára ajánlott módszerek kaptak helyet a hagyományostól a modernebbek, bonyolultabbak felé haladva.

A könyv utolsó része — tartalmát illetően — nem tekinthető szerves folytatásnak. A szerző a hosszú távú ciklikusság kérdését vizsgálja: kitérve a Kondratyev-ciklus ismertetésére, értékelésére és empirikus ellenőrzésére. A fejlődés hosszú hullámai mintegy keretet jelentenek az előzőekben bemutatott módszerekkel elemzett összefüggések számára, s ez a kapcsolat indokolja a gondolatok jelen könyvben történő publikálását. Megjegyzendő, hogy Sipos Béla mind a Kondratyev-ciklusok kutatásával, mind a Heller-iskola kritikai újrafelfedezésével úttörő szerepet játszik a magyar közgazdasági szakirodalomban.

A szerző végig szem előtt tartotta műve módszertani kézikönyv jellegét. Nem törekedett bonyolult matematikai bizonyításokra, a forrásmunkák tekintélyes jegyzékében azt az érdeklődők megtalálják. A könyv olvasmányos stílusban íródott, a szakzsargon oldják, színesítik a szerző szubjektív élményei, politikai állásfoglalásai, a gyakori szépirodalmi idézetek.

A mű kötelező tananyagként szerepelt a közgazdasági felsőoktatásban, s az érintett hallgatókkal együtt a könyv is „vizsgázott”. E területen is kedvezőek a tapasztalatok. Elősegíti a hallgatók elméleti és praktikus ismereteinek integrálódását, érthetőbbé teszi a vállalatok viselkedését, megfoghatóbbá a vállalati taktika lépéseit.

S még egy adalék: a szerző a Pécsi Bőrgyár kollektívájával együttműködve alkalmazta a bemutatott modelleket, s a taktikai elő-, illetve utóvásárlásokkal jelentős (tízmilliós nagyságrendű) nyereségtöbbletet ért el a vállalat. (*Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1985. 291 o.*)

Oroszi Sándor

KUTATÁSFEJLESZTÉS ÉS IPARJOGVÉDELEM

A magyar társadalom és gazdaság továbbbi fejlődésében meghatározó jelentőségű, hogy gyorsuljon a műszaki fejlesztés és fokozódjon a tudományos kutatás eredményessége. A létrejövő kutatási-fejlesztési eredményeknek egyre fokozódó mértékben kell hozzájárulniuk a magyar gazdaság hatékonyságának és versenyképességének a növeléséhez, a gazdasági kibontakozáshoz. Ennek egyik előfeltétele, hogy a kutatási-fejlesztési eredmények az országban és külföldön is megfelelő jogvédelemben részesüljenek, és a kutatók, fejlesztők ismerjék ennek és a külföldi eredmények hasznosíthatóságának alapvető jogi, szervezeti, valamint információs struktúráját. Ezért az Akadémia Találmányi Bizottsága szorgalmazta egy olyan kiadvány megjelentetését, amelynek az a célja, hogy tömören, pragmatikus felfogásban foglalja össze a kutatási-fejlesztési eredmények hazai, külföldi és nemzetközi jogvédelmi rendszerével összefüggő alapvető tudnivalókat és ezzel hozzájáruljon a tudományos-műszaki alkotások gyorsabb és hatékonyabb hasznosításához.

E célt remélhetően jól szolgálhatja az MTA Központi Hivatala és az Országos Találmányi Hivatal közös gondozásában megjelent „Kutatás-fejlesztés és iparjogvédelem” című kiadvány. Az iparjogvédelmi kézikönyv szerzői: Adler Györgyné, Bendzsel Miklós, Bobrovsky Jenő, Gyertyánfy Péter, Iványi István, Lontai Endre, Maddari Tibor, Parragh Gáborné, Remsei Nándor és Szemző György arra törekedtek, hogy a kutatók olyan ismeretekhez jussanak, amelyek a szóban forgó tevékenység során jelentkező gondok megoldásában eligazítják a nem jogászt is.

Az akadémiai intézmények részére szolgálati használatra átadott kiadvány első része

— az iparjogvédelem fogalmával és a kutatással való kapcsolatával, a fejlesztés, a termelés és az értékesítés folyamataival,

- a találmányok szabadalmi oltalmával,
- a know-how jogi védelmével,
- az újítási joggal,
- a szabadalmi oltalom alapvető jogi és a kapcsolatos eljárási kérdésekkel,
- a találmányok külföldi oltalmával,
- a szabadalmi információval,
- a kutatási-fejlesztési szerződések; licen-cia- és know-how-forgalom elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozik.

A második rész a szellemi alkotások egyes különleges formáival összefüggő kérdéseket tárgyalja, olyan kiemelkedő fontosságú találmányok jogi oltalmával összefüggő ismereteket, mint a biotechnológia, a növényfajták, a mikroelektronika és a kémia. E részben külön fejezet foglalkozik a szoftvervédelemmel és egyéb szerzői jogi összefüggésekkel.

A kiadvány végül áttekinti a Magyar Tudományos Akadémia iparjogvédelmi tevékenységének szabályozását, és tájékoztat a műszaki megoldású szellemi alkotások jogvédelmével kapcsolatos kérdésekről, a szellemi alkotások bejelentésével összefüggő teendőkről, a szellemi alkotások hasznosításáról. Ismerteti az Akadémia iparjogvédelmi szervezetét és a gyakorlati munka elősegítésére szerződésmintákat közöl:

- a találmányi díjszerződéshez,
- a hasznosítási szerződéshez, a licen-ciaszerződéshez,
- az opciós szabadalomátruházási szerződéshez,
- a közreműködői szerződéshez,
- az újítási díjszerződéshez,
- a kutatási szerződéshez.

A Központi Hivatal Pénzügyi Főosztálya az ismertetett kiadványt minden akadémiai intézménybe eljuttatta, az az intézmények könyvtárából is kikölcsönözhető.

F. Tóth Tibor

INTERDISZCIPLINÁRIS ELEMZÉS ÉS KUTATÁS

Szerkesztette: *D. E. Chubin, A. L. Porter, F. A. Rossini és T. Connolly*

Korunk tudományának egyik jellemző tendenciája a tudomány fokozódó interdiszciplinarissá válása. Következésképpen a tudomány struktúrája alapvető átalaku-

lás küszöbén áll. E tények különösen időszerűvé tették, hogy maga az interdiszciplinaritás jelensége tudományos vizsgálat tárgyává váljék.

Az ilyen irányú kutatásoknak világszerte több iskolája alakult ki. Ezek közül az egyik — amely a kutatási folyamat eredménye, a technológia felhasználói és értékelői oldaláról közelíti meg a problémát — a Georgia Institute of Technology-n alakult ki. Reprezentáns képviselői kötetbe szerkesztették az interdiszciplinaritás amerikai kutatásának valamennyi iskoláját képviselő nyolcvanas évekbeli tanulmányok legkiválóbb termését. A szerkesztők válogatása és munkája nyomán a 34 tanulmány a téma átfogó nemzeti monográfiájává állt össze, s a világ egyik élvonalbeli tudományos hatalmáról lévén szó, tartalma értékes mondanivalót hordoz a világ többi részén kutatók számára is. Nagy vonalakban a kötet szerkesztése a következő kérdésekre keresi a választ: *mi az interdiszciplinaris elemzés és kutatás, miért fontos, kik a résztvevői, mely típusú intézményekben csinálják, mi jön ki belőle, hogyan végzik és hogyan irányítják?*

Röviden, egy kérdéskört kiemelve: több szerző vizsgálja, mely kutatóhelytípus biztosítja a legmegfelelőbb környezetet interdiszciplinaris programok befogadására? A vizsgált különböző esetek hol nemzeti kereteket, másutt mindössze egyetlen kulturális egységet átfogó teamre terjedtek ki. A legelterjedtebb, de egyben a leginkább konfliktust hordozó szervezeti keret az egyetem. Itt ugyanis eleve együtt vannak az anyadiszciplínák képviselői, de

hagyományaiknál fogva a legmerevebb szervezetek. Az interdiszciplinaris irányultság frusztrálja az adminisztrációt, átalakítja a kialakult tanszékeket, veszélyezteti a szervezeti formák status quoját. A módosítások hozzáigazítása a kutató témák természetéhez, a gyakorlathoz és az ehhez kapcsolódó elismerési rendszerhez soha nem megy simán, és nem történhet minden érdekelt felet kielégítő módon. Mindezt a különböző iskolák képviselői más-más aspektusból, s eltérő módszerekkel vizsgálják és tárgyalják a kötetben.

Természetesen a kötet kiegészül a jelenségkör átfogó helyzetelemzésével és egy válogatott, annotált bibliográfiával is.

Mint a szerkesztők írják, a komplex problémák egyetlen szinten sem oldhatók meg akadémikus diszciplínák mesterségesen körülhatárolt keretein belül. A valós élet problémái interdiszciplinaris értelmezést, módszereket és elemzést követelnek. A probléma aktualitása, valamint a szelektált és koncentrált információ méltán keltheti fel a hazai érdeklődők, kutatók és kutatásszervezők figyelmét. (*Interdisciplinary Analysis and Research. Theory and Practice of Problem-Focused Research and Development: Selected Readings. Lomond Publ. Inc. Mt. Airy, Maryland, USA, 1986. 482 p.*)

Darvas György

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Balogh, J.—Balogh, P.: Oribatid Mites of the Neotropical Region I. Akadémiai Kiadó, 1988. 335 o., 143 táblázat. Ára 450 Ft.

Kertész, Andor: Lectures on Artinian Rings. Akadémiai Kiadó, 1987. 427 o. Ára 540 Ft.

Náray-Szabó, Gábor—Surján, Péter—Ángyán, János: Applied Quantum Chemistry. Akadémiai Kiadó, 1987. 489 o., 170 ábra, 76 táblázat. Ára 610 Ft.

Proceedings of the 9th International Symposium on Soil Biology and Conservation of the Biosphere I—II. Szerkesztette Szegi, J. Akadémiai Kiadó, 1987. 944 o. Ára 1200 Ft.

Proceedings of the Sixth Tihany Symposium on Radiation Chemistry I—II. Szerkesztette Hedvig, P., Nyikos, L., Schiller, R. Akadémiai Kiadó, 1987. 889 o. Ára 1130 Ft.

Műszaki tudományok

Csépai János—Quittner Pál: Bit-les számítástechnikai lemezlovas. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, 1987. 223 o. Ára 125 Ft.

Halász Ottó—Platthy Pál: Acélszerkezetek. Tankönyvkiadó, 1987. 428 o. Ára 47 Ft.

Mezei Ottó: Molnár Farkas. (Architektúra) Akadémiai Kiadó, 1987. 38 o., 70 kép. Ára 60 Ft.

* A tájékoztató az 1987. november—decemberben beérkezett könyvek alapján készült.

TV-informatika. Szerkesztette *Kovács Péter*. Számítástechnika-alkalmazási Vállalat. 1987. 297 o. Ára 144 Ft.

Winkler, Oszkár: Alvaro Aalto. Akadémiai Kiadó, 1987. 44 o., 64 táblázat, 84 kép. Ára 150 Ft.

Mezőgazdasági tudomány

Csepely-Knorr András—Szakonyi László: A termelésfejlesztés szabályozása a mezőgazdaságban. Akadémiai Kiadó, 1987. 314 o. Ára 88 Ft.

Orvostudomány

Icterus. Diagnózis és differenciáldiagnózis. Szerkesztette *Fehér János*. Akadémiai Kiadó, 1987. 235 o. Ára 80 Ft.

Társadalomtudományok

Robin G. Collingwood: A történelem eszméje. Gondolat, 1987. 606 o. Ára 68 Ft.

Garas Klára: Művész és megrendelő, közönség és kritika. Változások a 18. század második felének művészeti életében. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1987. 41 o. Ára 22 Ft.

Györffy István: Magyar falu — magyar ház. Akadémiai Kiadó, 1987. 231 o. Ára 140 Ft.

Hory András: Bukaresttől Varsóig. Sajtó alá rendezte, a bevezető tanulmányt írta, magyarázó jegyzetekkel ellátta *Pritz Pál*. Gondolat, 1987. 493 o. Ára 75 Ft.

Illyés Gyuláné—Illyés Sándor—Jankovich Lajosné—Lányi Miklósné: Gyógypedagógiai pszichológia. (Negyedik kiadás) Akadémiai Kiadó, 1987. 467 o. Ára 110 Ft.

A király virágoskertje. (Karcasai népmese) Akadémiai Kiadó, 1987. 261 o. Ára 90 Ft.

Kiss, Ákos: Pannonische Architekturelemente und Ornamentik in Ungarn. Akadémiai Kiadó, 1987. 192 o., 119 képtábla. Ára 520 Ft.

F. Kiss Erzsébet: Az 1848—1849-es magyar minisztériumok. Akadémiai Kiadó, 1987. 649 o. Ára 198 Ft.

Korlátozott fejlődés? (Környezeti ártalmak). Válogatta és szerkesztette *Bándi Gyula*. Gondolat, 1987. 449 o. Ára 50 Ft.

Kovalovszky Miklós: Emlékezések Ady Endréről III. (Új Magyar Múzeum 12.) Akadémiai Kiadó, 1987. 725 o. Ára 121 Ft.

Magyar Néprajzi Atlasz I—III. Szerkesztette *Barabás Jenő*. Akadémiai Kiadó, 1987. 220 térkép. Ára 1200 Ft.

Magyarországi művészet 1300—1470 körül I—II. Szerkesztette *Marosi Ernő*. Akadémiai Kiadó, 1987. I. köt. 946 o.; II. köt. 719 oldalon 1934 kép. Ára 730 Ft.

Oktatásügyi kutatások 4. kötet. Oktatókutató Intézet, 1987. 101 o.

Pálffy István: George Bernard Shaw Magyarországon (1904—1966). (Modern Filológiai Füzetek 40.) Akadémiai Kiadó, 1987. 216 o. Ára 30 Ft.

Rédei, Károly: Uralisches Etymologisches Wörterbuch 5. Akadémiai Kiadó, 1988. 124 o. Ára 130 Ft.

Rózsa, György: Schlachtenbilder aus der Zeit des Befreiungskrieges. Akadémiai Kiadó, 1987. 124 o., 101 táblázat. Ára 270 Ft.

Frank J. Sulloway: Freud, a lélek biológusa. Túl a pszichoanalitikus legendán. Gondolat, 1987. 615 o. Ára 130 Ft.

Szabolcs-Szatmár megye műemlékei II. Szerkesztette *Entz Géza*. Akadémiai Kiadó, 1987. 478 o., 535 kép. Ára 240 Ft.

Zsilka János: Tautologikus egységek a nyelvben. Akadémiai Kiadó, 1987. 244 o. Ára 62 Ft.

Zimányi, Vera: Economy and Society in Sixteenth and Seventeenth Century Hungary (1526—1650). Akadémiai Kiadó, 1987. 119 o. Ára 120 Ft.

SUMMARY OF THE ARTICLES

BÉLA CSIKÓS-NAGY:

THE ECONOMICS OF SOCIETY AND ITS NATURAL ENVIRONMENT

In evaluating the relationship between human activity and nature the classics of bourgeois economics and of scientific socialism had identical principles in view. The study designates three essential points which justify that the general socio-economic development doesn't take place on the path indicated by the classics. By all this the author arrives at the conclusion that although the theses of the classics must be taken as a basis invariably, the revaluation of the matters is necessitated. The study discusses the questions of this revaluation related to the natural environment. (81)

JÓZSEF VERŐ:

GEOMAGNETISM AND ITS CONNECTION WITH OTHER BRANCHES OF SCIENCE

The review deals with the origin of internal and external geomagnetic variations having an extremely broad range of frequencies, further with connections between these variations and other branches of science (geology, meteorology, archeology, biology). (97)

MIKLÓS FARKAS:

MATHEMATICS IN THE EDUCATION OF ENGINEERS

Mathematics has at least four roles in the education of engineering students. It contains knowledge without which the other subjects could not be presented. Parts of it are directly applied by the practising engineer. It develops clear, logical thinking. It serves as a filter, blocking the way to the engineering profession of those who are not gifted enough. Its importance is increased and not decreased by the use of computers. (107)

ANDRÁS PATKÓS:

HOW TO SAVE GIFTED SCIENTISTS FOR HUNGARIAN SCIENCE?

Difficulties in coping with American brain-drain are discussed by the experience of sciences in Denmark, the Federal Republic of Germany and Great Britain. Problems of the life and work of outstanding Hungarian scientists aged 30 to 35 are outlined. Partial measures for their special support and of a more general interest are proposed. (111)

T. BRAUN, GY. RÓZSA, A. TELCS:

CD-ROM ANTE PORTAS

The authors discuss the worldwide trends in scientific information needs and the advantages of the CD-ROM technology, its uses in scientific information and library reference services. The paper gives also an overview on the CD-ROM database market. The steps taken by the Library of the Hungarian Academy of Sciences for the implementation of the CD-ROM-based services are outlined. (119)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

БЕЛА ЧИКОШ-НАДЬ:

ОБЩЕЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

При оценке отношений между деятельностью человека и природой классики буржуазной политэкономии и научного социализма исходили из одинаковых критериев. Наука называет три важных пункта, которые подтверждают, что социально-экономическое развитие осуществляется не по пути, намеченному классиками. Учитывая все это, автор пришел к выводу, что хотя тезисы классиков по-прежнему надо принимать за основу, однако переоценка ценностей происходит закономерно.

Автор в своем труде рассматривает вопросы взаимосвязи этой переоценки с окружающей природой. (81)

ЙОЖЕФ ВЕРЁ:

ГЕОМАГНЕТИЗМ И ЕГО СВЯЗИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Обзор занимается с одной стороны происхождением внешних и внутренних вариаций геомагнитного поля очень широкого диапазона частот, а с другой стороны — связью с другими отраслями науки как такими, геология, метеорология, археология, биология. (97)

МИКЛОШ ФАРКАШ:

МАТЕМАТИКА В ОБРАЗОВАНИИ ИНЖЕНЕРОВ

Математика играет не меньше четырех ролей в образовании инженеров. Математика содержит такие знания, без которых обучение другим предметам невозможно. Часть материала непосредственно применяется на инженерной практике. Математика развивает ясное, логическое мышление. Она служит неким фильтром, блокирующим путь к инженерной профессии для недостаточно способных. Значение математики увеличивается, а не уменьшается с распространением вычислительных машин. (107)

АНДРАШ ПАТКОШ:

**МОЖЕМ ЛИ СБЕРЕЧЬ НАШИХ ТАЛАНТЛИВЫХ ЛЮДЕЙ?
(ХОТЯ БЫ ИХ БОЛШУЮ ЧАСТЬ)**

Излагается проблема неадминистративного ответа на американский «брэн-дрэн» по опыту датской, западно-германской и английской науки. Описаны важные неразрешённые проблемы жизни и работы в Венгрии выдающихся учёных в возрасте 30—35 лет. Предлагаются мероприятия для частичного улучшения нынешнего положения. (111)

Т. БРАУН, ДЬ. РОЖА, А. ТЕЛЧ:

CD-ROM ANTE PORTAS

Авторы рассматривают новые направления в области потребностей научной информации. Преимущества техники CD-ROM подчеркиваются главным образом в ее использовании для информационных услуг и библиотечных справочных служб. Статья дает обзор рынка CD-ROM с этой точки зрения. Информационная стратегия и новые перспективы Библиотеки Венгерской академии наук представлены в связи с внедрением этой новой информационной техники. (119)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1987. december — Terjedelem: 7,70 (A/5) ív

88.17268 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

Megjelent a

MAGYAR NÉPRAJZI ATLASZ

első három kötete

amely földrajzi elterjedtségükben mutatja be a magyar népi kultúra karakterisztikus elemeit, több időmetszetben, a nyelvterület egészén. A térképek kirajzolják a különböző kulturális zónákat, felhívják a figyelmet az interetnikus folyamatokra, a kultúra alakulásának társadalmi, környezeti meghatározóira. A most megjelenő első rész 220 térképen 2—3 színnyomásban a magyar nyelvterület egészéről aránylagosan elosztott 420 mintavételi ponton mutatja be az agrár termelőtevékenység hagyományos módjait, a gabona-termelés, állattenyésztés, szállítás körében, de 8 lapon településképet is ad. A két évtizedes kutatómunkára épülő atlasz munkatársai a magyar etnológia kiemelkedő személyiségei.

Szerkesztette Barabás Jenő

220 db térkép, 3 tokban — Ára együtt 1200, — Ft

Megvásárolható, illetve postai szállításra megrendelhető:

STÚDIUM Akadémiai Könyvesbolt
Budapest, V., Váci u. 22.
1052

MAGISZTER Akadémiai Könyvesbolt
Budapest, V., Városház u. 1.
1052

AKADÉMIAI KIADÓ Kereskedelmi osztálya
1363 Budapest, Pf. 24.

Magyar Tudomány

**KÖZÖS EGYETEMI-VÁLLA-
LATI MUNKACSOPORTOK
— EGY SIKERES
EGYÜTTMŰKÖDÉS
TAPASZTALATAI**

**A GENETIKA TRAGIKUS
NAGY ALAKJA:
N. I. VAVILOV**

88/3

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 3. szám
1988. március

Főszerkesztő
STRAUB F. BRUNÓ

Szerkesztőbizottság
BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NYERS REZSŐ,
RÁNKI GYÖRGY, STEFANOVITS PÁL, VAMOS TIBOR,
VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők
ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség
1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányoként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdió
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

Kiss Dezső

„SCIENCE FICTION” — A NEUTRÍNÓK GEOFIZIKAI ÉS GEOLÓGIAI FELHASZNÁLÁSÁRA

A fizika sokszorosan ellenőrzött, egzakt eredményeit a geofizika mindig is felhasználta a Földre vonatkozó ismeretek pontosítására, kiterjesztésére. Az utóbbi időben együttműködésükből egy új tudomány körvonalai bontakoznak ki: most teszi kezdeti lépéseit a neutrínó-geofizika. Bár még nem látható hogyan váltja be, s egyáltalán beváltja-e a hozzá fűzött reményeket, máris úgy tűnik, hogy egy sor geofizikai kérdés megválaszolható lesz segítségével, és feltehető, hogy a geofizikai mérések is segítik a Föld-fizika egyik alapproblémájának megoldását. Ezeknek a néha szinte a „science fiction” birodalmába tartozó elképzeléseknek szentelte az Akadémia 1987. december 18-i felolvasó ülését, melyen az alábbi két előadás elhangzott. A neutrínó-fizika más vonatkozásaival foglalkozott R. L. Mössbauer Nobel-díjas fizikus folyóiratunk januári számában közölt székfoglalójában,

Az Akadémia régebbi tagjai tudják, hogy valaha léteztek felolvasó ülések: ezek megváltozott tartalommal és formában való felújítását sokra értékelem, ugyanakkor él bennem egyfajta elégedetlenség is. Ugyanaz az elégedetlenség, mint a közgyűlési ún. „nagy előadásokkal” kapcsolatban. Bizonyára megfigyelték, hogy ezek általában társadalomtudományi jellegűek, és/vagy pragmatikus célok tudományos megalapozásai. Csak nagyon ritkán kerül sor természettudományi témakörből egy-egy közgyűlési központi előadásra, és ugyanez igaz a felolvasó ülések tematikájára — bár ezek új formájukban nem tekintenek vissza nagy múltra. Ez az elégedetlenség váltotta ki belőlem a kialakult tradíció megváltoztatásának vágyát — szeretném, ha mind a felolvasó ülések, mind a közgyűlések központi előadásainak sorában a természettudományok is szerepelnének. A mostani előadást bizonyos szempontból kísérletnek szánom annak illusztrálására, hogy az ilyen tematikájú előadásoknak is van létjogosultságuk.

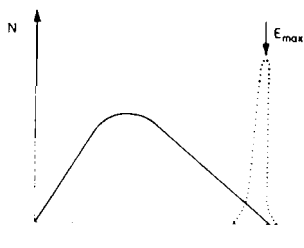
Mindez tulajdonképpen a két kultúra problematikája, ma már talán kevésbé divatos téma, de úgy érzem: változatlanul él és létezik. Személyes meggyőződésem, hogy csak *egy* kultúra van, amelynek egyik oldalát reprezentálják

a természettudományok. Kétségtelen, ha egy természettudományos témáról beszélünk, ez sok szempontból jobban próbára teszi mind az előadót, mind a hallgatóságot, mintha olyan általános — kétségtelenül igen fontos — kérdésről szólnánk, mint mondjuk a műveltségi eszmény. Ennek ellenére mély meggyőződésem: meg lehet találni a módját annak, hogy egy egzakt természettudományi témáról is széles körben érthető módon lehessen beszélni. Tulajdonképpen itt most erre törekedtem, és ezért elnézést kérek a fizikus kollégáktól. Ez az előadás nem nekik, sőt még csak nem is a természettudomány valamelyik más ágával foglalkozóknak szól, hanem — szívem szerint — a humán szakosoknak. Célom ezért nem konkrét ismereteknek a közlése, hanem inkább a tudományág, jelen esetben a részecskefizika gondolkodásmódjának, légkörének, atmoszférájának az érzékeltetése.

A neutrínó

A konkrét előadás elkezdése előtt némi történelmi előzmény ismertetésére van szükség. Az atommagfizika kezdetét attól az évtől számítjuk, amikor Becquerel véletlenül felfedezett egy teljesen új jelenséget, a radioaktivitást. Ez a múlt század végén volt; ettől kezdve a magfizika rohamos fejlődésnek indult és napjainkban is tanúi vagyunk diadalútjának. Amikor felfedeznek egy új jelenséget, törvényszerű, hogy rövidesen elkezdik kutatni a részletkérdéseket. Azok után, hogy az alapjelenség már ismert, megpróbálnak széles fronton ismereteket szerezni. Ennek megfelelően a különféle radioaktív sugárzások tulajdonságait is elkezdtek szisztematikusan vizsgálni.

Az egyik radioaktív sugárzási fajta az ún. béta-sugárzás, amikor atommagok elektront bocsátanak ki. Elkezdtek tanulmányozni — többek között — az elektronok tulajdonságait. Az egyik legmegfoghatóbb tulajdonság az elektronok energiája, ezért megmérték, hogy egy adott, konkrét radioaktív atommag esetében a kibocsátott béta-sugaraknak milyen energiájuk van, pontosabban milyen az energia-spektrumuk, energia-eloszlásuk. A kísérletek alapján egy folyamatos görbét kaptak (1. ábra). A probléma az, hogy ha felírunk olyan általános összefüggéseket, mint az energia megmaradás és az impulzus megmaradás törvénye, akkor az ilyen ún. két test kölcsönhatásnál (tudniillik egy atommag kibocsát valamit, ketten vesznek részt a kölcsönhatásban) a keletkezett termékek mindegyikének, így az elektronnak is, előre meghatározott, konkrét energiával kell rendelkeznie. Tehát, amit elméletileg várni lehetett volna, az nem a folytonos eloszlás, hanem egy csúcs. Ez annyira megdöbbentő, hogy pl. Niels Bohr, az atommagfizika nagy öregje, annak idején végül is oda jutott spekulációjával: lehet hogy nem érvényes



1. ábra

Radioaktív mag által kibocsátott béta-sugarak energia eloszlása. A vízszintes tengelyen az energia, a függőlegesen a kérdéses energiával rendelkező béta-sugarak száma (N) található. A pontozott csúcs az elméletileg várt, a kihúzott görbe a mért spektrum.

az energiamegmaradás elve, legalábbis az atomi folyamatokban. Tehát inkább kész volt feladni az energiamegmaradás máig is elfogadott, szentségnek tartott elvét, csak hogy valami magyarázatot nyerjen a folytonos spektrumra. Ezt nem szívesen tette volna egy fizikus sem.

Ekkor lépett be a történetbe Wolfgang Pauli osztrák elméleti fizikus. Németországban rendeztek egy konferenciát, többek között ezen jelenség megmagyarázására, ide meghívást kapott Pauli is. Pauli nem ment el, mert úgy ítélte meg, hogy az a bál, amit éppen akkor rendeztek, számára érdekesebb és fontosabb. Írt egy kedves levelet, ami úgy kezdődött: „Liebe Radioaktive Damen und Herren”, és utána azt írta, hogy neki inkább táncolni van kedve, mint a konferenciára menni.¹ Ugyanakkor levelében — mintegy mellesleg — a fenti anomáliát úgy magyarázta, hogy a béta-bomlásnál nemcsak egy elektron keletkezik, hanem egy másik részecske is, és ha már két részecske keletkezett, akkor minden rendben van, mert az energia és impulzus megmaradásának törvénye nem ír elő egyik részecskére sem meghatározott energiát, hanem a két részecske osztozik egymás között az energián. Ezt a hipotetikus részecskét a kísérletekben nem észlelték, Pauli tehát olyan tulajdonságokat rendelt neki, amelyek megfeleltek ennek a helyzetnek. Úgy vélte, hogy elektromosan semleges, mert ha nem az lenne, észrevették volna a detektorok, a tömege valószínűleg 0, vagy legalábbis nagyon kicsi stb. Ezt a hipotetikus részecskét neutrínónak (semlegeskének) nevezték el és ν -vel jelölik.

Pauli érezte, hogy a neutrínó nehezen lesz kísérletileg kimutatható, tudniillik legfontosabb tulajdonsága az, hogy *rendkívül közömbös az anyaggal szemben*: át tud szelni hatalmas anyagmennyiségeket (és ez az, amit a későbbiekben ki fogunk használni) anélkül, hogy kölcsönhatásba kerülne velük. Így aztán Pauli fogadott egy láda pezsgőbe, hogy soha nem fogják kísérletileg kimutatni az általa feltételezett hipotetikus részecskét. A láda pezsgőt, a fizika szerencséjére, 25 évvel később elvesztette. A kísérleti feladat valóban rendkívül nehéz, de két amerikai fizikusnak reaktorból származó neutrínók létezését egyértelműen sikerült kísérletileg igazolni. Egyébként a neutrínó azon elemi részek közé tartozik, amelyekről kezdettől fogva mindmáig úgy tudjuk, hogy valóban elemiek, tovább nem bonthatók, nincs szerkezetük.

Honnan nyerhetünk neutrínókat?

Az előzőekből következik, hogy a radioaktív béta-bomlás során keletkeznek neutrínók. A *reaktorokban* az atommaghasadásnál a hasadási termékek között sok a bétaaktív mag, és ezek bőségesen bocsátanak ki neutrínókat. Tehát a reaktor működése közben óhatatlanul keletkeznek nagy mennyiségben neutrínók. Rendkívül könnyen hozzáférhetők, nem kell megfűrni a reaktor több méteres betonvédelmét annak érdekében, hogy ki tudjanak jönni (mint a neutronok esetében). Miután a neutrínók annyira közömbösek az anyaggal, azaz a kölcsönhatás valószínűsége olyan kicsi, veszteség nélkül átmennek a vastag betonfalon. Ha megállunk egy reaktor mellett, akkor a testünkön

¹ Ez a kis epizód jól illusztrálja, hogy az alkotó, kreatív fizikus vagy általában tudományos gondolkodásmód nem zárja ki szükségképpen a „lezserebb” emberi magatartást, és nem szükségszerűen kíván meg aszkétikus életmódot.

minden másodpercben sok neutrínó szalad át, de testünkkel való kölcsönhatásuk valószínűsége elhanyagolható, így teljesen veszélytelenek.

A neutrínók másik forrását a *gyorsító* berendezések adják, a harmadikat a Földünket kívülről bombázó *kozmos sugárzás*, amelynek egyik alkotó része a neutrínó.

Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a neutrínók közömbössége nem abszolút dolog, függ attól, hogy milyen energiájú a neutrínó. Ha nagyon nagy energiájú, akkor kevésbé közömbös, azaz a kölcsönhatás valószínűsége (fizikus műszóval hatáskeresztmetszete) jóval nagyobb, mintha kisebb az energiája. A reaktorok és a jelenlegi gyorsítók által szolgáltatott neutrínók viszonylag kis energiájúak (a MeV,² esetleg GeV tartományba esnek), és ezért *fényhetekben* mérhető távolságokat futnak be szilárd vagy folyékony anyagban kölcsönhatás nélkül. Ez azt jelenti, hogy a neutrínó hetekig szalad anyagban, amíg történik vele valami. Viszont, ha lényegesen nagyobb energiájú gyorsítókat használunk fel, és így extrém nagy energiájú neutrínók keletkeznek, akkor megnő a hatáskeresztmetszet, megnő a kölcsönhatás valószínűsége. Geofizikai és geológiai célra 20 TeV-nél nagyobb energiájú gyorsítók kellenek, amelyeknek az építése rendkívül drága: egy ilyen gyorsító kb. 3–4 milliárd dollárba kerül és az üzemben tartása se olcsó mulatság: óránkénti üzemeltetése ezer dollár körül mozog. (Jelenleg a világ legnagyobb energiájú működő gyorsítója Chicago mellett „mindössze” 0,8 TeV energiát szolgáltat.)

Alapkatató lelkem örül, mert a világ úgy ítéli meg, hogy érdemes 4 millió dollárt ilyen, kizárólagosan alapkutatói célra fordítani. (Mellesleg jegyzem meg, hogy mintegy 100 000 fizikus dolgozik a részecskefizika területén.) Az a tény, hogy az extrém nagy energiájú neutrínóknak rendkívül nagy az áthatoló képességük, de mégsem elhanyagolhatóan kicsi a kölcsönhatásuk, felvet egy kitűnő, új ötletet: *ilyen neutrínókkal át lehet világítani, meg lehet „röntgenezni” a Földet.* Ha egy gyorsítót üzemeltetnek és úgy fordítják a gyorsító csövét, hogy az lefelé irányuljon és a keletkezett neutrínó-nyaláb áthatoljon a Földön, akkor a neutrínók — ha nagyon nagy az energiájuk — időnként kölcsönhatásba kerülnek, de zömükben mégis átjutnak a Földön. Ez felveti annak a lehetőségét, hogy megtudhatunk valamit a Földgömb belsejéről. Ha több neutrínó nyelődött el — azaz nagyobb kölcsönhatás lépett fel —, akkor ott valami olyan anyagnak kellett lenni, ami ezt kiváltotta, és ezen az anyag sűrűségétől függően, több vagy kevesebb neutrínó haladt át.

Hogyan észlelhetjük a Földön áthaladt neutrínókat?

A neutrínóknak ugyanez a tulajdonsága másrésről rendkívüli nehézséget okoz a detektálásban, mivel a neutrínót csak a kölcsönhatás révén tudjuk észlelni. A ritka kölcsönhatás miatt óriási méretű detektorok kellenek, és különleges megoldások, hogy valahogy „megfogjuk” a neutrínót. Ha elindul

² A magfizikában és a részecskefizikában nem a szokásos fizikai energiaegységet, a joulet használjuk, hanem az ún. elektronvoltot (eV). 1 eV energiára akkor tesz szert egy részecske, ha pont 1 V feszültségkülönbséget fut be.

1 MeV = 1 millió elektronvolt = 10^6 eV

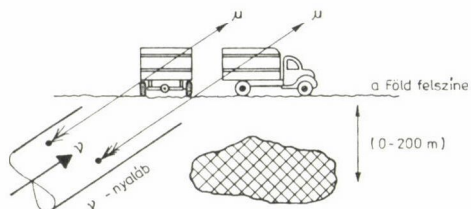
1 GeV = 10^9 eV és

1 TeV = 10^{12} eV

egy neutrínónyaláb és átmegy a Földön, akkor a Föld másik oldalán nagy-méretű neutrínódetektorokat kell elhelyeznem. Ha a neutrínó kölcsönhatott útközben, akkor vissza tudok következtetni a Föld szerkezetére, összetételére.

Milyen kölcsönhatás jöhet szóba? Többféle. Érdekes módon a neutrínó kölcsönhatásánál *hang* keletkezik; tudniillik, amikor eltalál egy atommagot, akkor azt szétrobbantja és ez egy torlólhullámot kelt, ami hang formájában jelenik meg és mikrofonnal észlelhető. (Ez nem csupán elméleti feltételezés, gyorsítóknál kisebb méretekben sikerült kísérletileg igazolni a hang keletkezését.) Ha regényesen akarok fogalmazni, akkor mondhatom, hogy a neutrínónak „hangja” van. A Föld túlsó oldalán, ahol a neutrínónyaláb felbukkan, mikrofonok sorozatát kell elhelyezni célszerűen mozgó formában (pl. vasúti vagonban vagy teherautókon).

A neutrínó *rádió hullámokat* is kelt, tehát a neutrínó kölcsönhatást elvben antennával és rádióvevőkészülékkel is észlelhetnénk. Kelt még ún. *müonokat* (amelyek olyanok, mint az elektronok, csak sokkal nehezebbek), ezeket is megfigyelhetjük különleges detektorokkal (2. ábra).

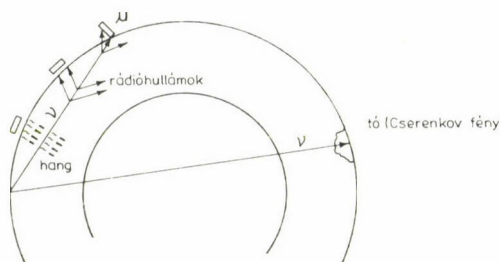


2. ábra

A neutrínó kölcsönhatásánál keletkezett müonok detektálása teherautóra helyezett proporcionális kamrákkal. A szatírozott rész geológiaiilag sűrűbb közeg, amelyben nagyobb mértékben nyelődnek el a müonok, mint a környezetben.

A legfontosabb és céljainkra leghasználhatóbb kölcsönhatás, amikor a neutrínó valamelyik atommag valamelyik nukleonjával ütközve, azt mintegy „felrobbantja”. Ha a keletkezett szekundér, elektromosan töltött részecskék sebessége a körülvevő közegben nagyobb, mint a fény sebessége az illető közegben, akkor egy kúpszögben kékes fény bocsátódik ki, ez az ún. *Cserenkov-sugárzás*. Tehát a neutrínókat „látni” is lehet. Ezt a fényt pl. fotócella vagy ennek modern változata, a fotoelektronsokszorozó segítségével észlelhetjük.

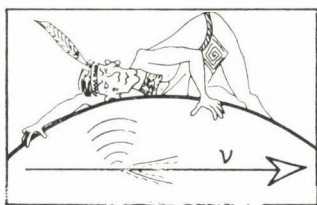
Vegyük sorra a fent említett kölcsönhatásokat (3. ábra). A rádióhullámok keltése nagyon kis effektus, úgyhogy alig kimutatható, gyakorlati célra nem használható. A hangkeltés elképzelhető és nem kizárt, hogy a geológiában, főleg szénhidrogén lelőhelyek kimutatására, használható. (Most hadd hivatkozzak az előadás óvatos címére, hogy „science fiction”, tudniillik ezt mondják



3. ábra

A neutrínók földdel való kölcsönhatásának főbb formái.

a részecskefizikusok, de nem biztos, hogy a geofizikusok és a geológusok is ilyen optimisták. Valószínűleg nem ilyen egyszerű a dolog, elvben azonban elképzelhető.) Sajnos az intenzitás itt is kicsi, de végül is felhasználható. A hang hatásán alapuló észlelést humorosan illusztrálja a 4. ábra. A müon-

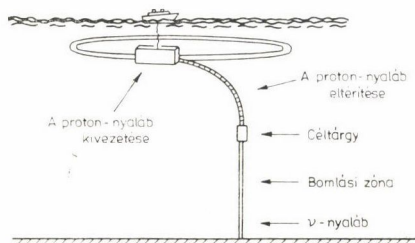


4. ábra

keltés és a Cserenkov-sugárzás látszik ma a legrealisabb megoldásnak. A müon detektorokat teherautókon lehet szállítani különböző helyekre (2. ábra) és megoldható az is, hogy nagy tankhajókon helyezzük el és az óceánban úsztatjuk őket. A müon-módszer egy ércelő helynek a kontúráját jól visszaadja, de nem tud különbséget tenni, hogy vastag és könnyű, vagy vékony és nehéz anyagról van-e szó.

Neutrínó — geofizika

Mint látjuk, a neutrínó abszorpcióját, elnyelődését próbáljuk felhasználni geofizikai és geológiai problémák megoldására. Ha elengedjük a fantáziánkat, szabályos *tomográfiát* is lehet végezni hasonlóan ahhoz, ahogy a röntgen-sugárzással és újabban a nukleáris magrezonanciával szokás, és rétegfelvételeket lehet készíteni. Az ehhez szükséges gyorsítónak egészen speciális követelményeket kell kielégítenie. Ha tomográfiát akarunk, akkor a legjobb, ha az egész gyorsító úszik az óceánban. Képzeljük el, hogy egy óriási gyorsító, amelynek a kerülete pl. 100 km, és amely körül van véve több ezer nehéz mágnessel, bonyolult nyalábdinamikai berendezésekkel, számítógépekkel — úszik az óceánban (5. ábra). És ilyen úszó gyorsítóból több is kellene; — ez már tényleg a „science fiction” birodalmába tartozik. Ráadásul ennek a gyorsítógyűrűnek a víz színe alatt kellene lennie úgy, hogy tudjuk mozgatni és változtatni a nyaláb irányát annak érdekében, hogy a Földet különböző szögek alatt metssze. (Olyan kérdések is felmerülnek, hogy a hullámszó ne befolyásolja a gyorsító működését, a halakat el kell hessegetni és így tovább.)



5. ábra

Óceánban úszó gyorsító elvi elképzelése. A keletkezett neutrínók lefelé irányulnak és átszelik a Földet.

A Földön áthaladt neutrínók detektálására fel lehet használni azt a tényt, hogy a neutrínó a tengerek vagy nagy tavak vizében a kölcsönhatás során Cserenkov-sugárzást kelt és ez fotoelektronsokszorozók segítségével észlelhető. Az érdekesség kedvéért említtem meg azt az elképzelést, hogy a Chicago melletti amerikai gyorsítón — ami pillanatnyilag a legnagyobb energiát szolgáltatja — a neutrínónyalábot leírányítanák a föld alá és ez a Szovjetunió területén bukkanna fel, egy Isszik-kul nevű tónak a fenekén; ez a tó szolgálna neutrínó-detektorként. A tudományos érdekességen kívül ez politikailag is tetszetős gondolat.

Egy új tudomány látszik megszületni és ez a *neutrínó-geofizika*. Most a kezdeti lépéseit teszi: nem tudjuk, hogy milyen gyorsan váltja be, ill. beváltja-e egyáltalán a hozzáfűzött reményeket. Mindenesetre egy új dolog jelenik meg a geofizika és a geológia eszköztárában és ez szép példája a tiszta alapkutatás és alkalmazott kutatás összekapcsolásának. Amit eléggé biztosra vehetünk az az, hogy interdiszciplináris haszna lesz, pl. remélhetjük, hogy geofizikai problémák, kérdések (pl. a Föld belső szerkezete, magja) megválaszolhatók lesznek neutrínók, ν -k segítségével. Úgy tűnik, hogy ez nem a holnap, de valószínűleg a holnapután lehetősége. Arra, hogy a neutrínók felhasználásának olyan gyakorlati haszna lesz-e, hogy olajlelőhelyeket, vasérctelepeket stb. találunk, nehéz válaszolni. A fizikusokban mindenesetre megvan az a törekvés, hogy a részecskefizikának egy tisztán alapkutatási, fundamentális jelentőségű területét megpróbálják alkalmazni — és ez önmagában nem is olyan kevés.

Összefoglalva azt mondhatnám, hogy amiről beszéltem az biztos, hogy nem a ma technikája, talán nem is a holnapé, de nem is teljesen science fiction. Mindaz amit elmondtam, elvileg megvalósítható, nem találunk sehol olyan problémát, amelynek megoldása *elvileg* lehetetlen lenne. Találunk viszont igen bonyolult technikai és főleg pénzügyi nehézségeket, amelyek megoldásra várnak. Mindezt a részecskefizikus eufóriája diktálja, de nem vagyok biztos benne, hogy egy geofizikus vagy egy geológus is ugyanazt az eufóriát érzi át.

Barta György

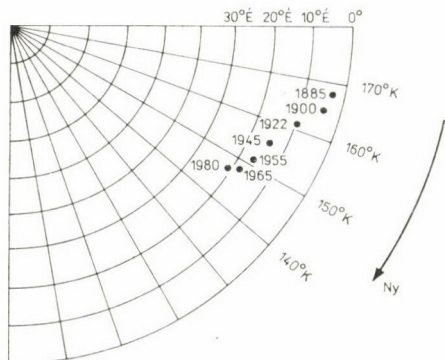
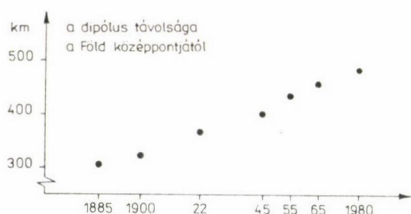
A FIZIKA ÉS GEOFIZIKA KÖLCSÖNHATÁSA

A természet — főleg a Föld és a csillagok — megfigyeléséből fejlődött ki a fizika. Művelői laboratóriumokban ízekre szaggatták, minden oldalról alaposan megvizsgálták az észlelt jelenségeket, néha szinte el is szakadtak a kiindulási alaptól, a természettől, de Anteuszként vissza-vissza tértek hozzá erőgyűjtés céljából. A fizika sokszorosan ellenőrzött, egzakt eredményeit a geofizika minden esetben felhasználja a Földről származó ismeretek pontosítására és kiterjesztésére.

2300 évvel ezelőtt Eratoszthenész már tudta, hogy a Föld gömb alakú és meglepő pontossággal meg is határozta a sugarát. Ugyanebben az időben alakította ki az emberiség gondolkodását évezredekig befolyásoló világképét Arisztotelész. Verulami Bacon észrevette a kontinensek partvonalainak összeilleszthetőségét, foglalkozott a kérdéssel a múlt század elején Alexander Humboldt, majd századunk elején Alfred Wegener. Elgondolásaikat kortársaik nem fogadták el, pedig ezek alapján alakult ki a mai megdönthetetlen bizonyítékokkal rendelkező lemeztektonika. Sajnálatos, hogy művelői ma már alig emlékeznek az akkoriban megcáfoltnak vélt elődökre.

1. Az előző előadás szinte sci-fi jelleggel és érdekességgel vetette fel a neutrínó használhatóságát földtani kutatásokra. Régi emlékeket ébresztett fel bennem a neutrínó említése, ezzel a fogalommal először mintegy ötven évvel ezelőtt találkoztam kiváló professzorom Ortway Rudolf előadásain. Azóta természetesen sokkal többet tudunk ennek a rejtélyes részecskének a tulajdonságairól, de még mindig nem eleget. Szerintem áramlásában — éppen nagy áthatoló képessége miatt — a kis, lokális geológiai inhomogenitások nem igen okozhatnak mérhető, de legalábbis értékelhető változásokat. De a felsorolt sokféle mérési lehetőség láttán nő az óvatosságom, lehet, hogy nagyot tévedek, a technika fejlődése sokszor rácáfolt már pesszimista jóslatokra. Mégis van egy földtudományi terület, amelyen talán felhasználható a vázolt módszer.

A Föld mágneses és gravitációs erőtere arra mutat, hogy a Föld legbelső szerkezete aszimmetrikus felépítésű. Régen ismert tény, hogy a Föld mágneses terét legjobban megközelítő dipólus a Föld geometriai középpontjától jelenleg 450 km távolságban, Ausztrália irányában excentrikusan helyezkedik el. Irányának felszíni dőléspontja évi 20 km sebességgel nyugatra vándorol (1. ábra). A nagy vándorlási sebességből következik, hogy az 1250 km sugarú belső mag lebeg excentrikusan a külső mag folyékony anyagában, mert ilyen



Az excentrikus dipólus vándorlása az elmúlt száz évben

1. ábra

sebességű mozgás csak folyadékban vagy légnemű, esetleg plazmatikus anyagban lehetséges.

A nagy aszimmetrikus tömeg gravitációs hatásával természetesen befolyásolja Földünk vízfelületeinek alakját. Foglalkozunk össze röviden erre vonatkozó ismereteinket. Székfoglalómban részletesen beszéltem róluk, de talán nem érdektelen néhány megállapítást megismételni, esetleg továbbfejleszteni.

A geoid alak összetehető két forgásszimmetrikus alakból, az egyik tengelye Ausztrália, a másik India felől merőleges a Föld felszínére (2. ábra). A közelítést tengelyszimmetrikus hatóval kétféleképpen végezhetjük el:

1. a geoid egy főkörmenti adatait közelítjük meg, vagy
2. az egész geoid térképet közelítjük meg.

Matematikailag kimutatható, hogy a kétféle közelítéskor akkor és csak akkor kapunk egyenlő gömbfüggvény együtthatókat, ha

1. a megközelített felület valóban két tengelyszimmetrikus alak összege,
2. a tengelypontokat helyesen választottuk meg (Hajós Adrienne megállapításai).

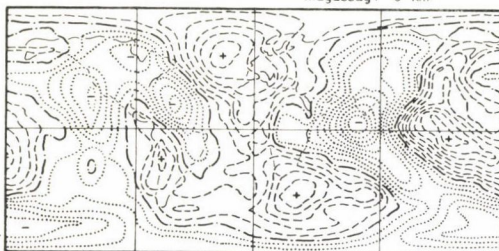
Számításainkban a kétféle módszerrel azonos együtthatókat kaptunk az előfeltételek tehát fennállnak (3. ábra).

A megközelítésnek lényeges előnyei vannak:

1. Az így előállított geoid esetén felére csökken a Föld anomális lapultsága;
2. megszűnik az északi és déli félteke különbözősége (a Föld körte alakja) (4. ábra);

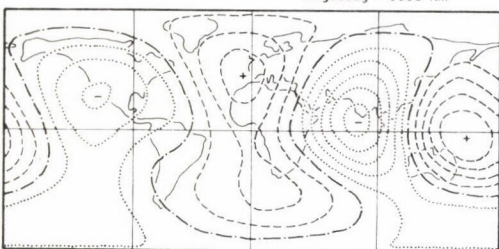
Geoidunduláció térképek a Föld felszínétől számított különböző magasságokban

magasság: 0 km



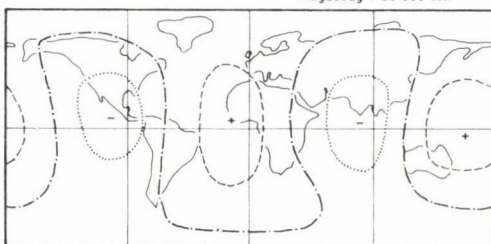
a szintvonalak értékköze: 10 m

magasság: 6000 km



a szintvonalak értékköze: 5 m

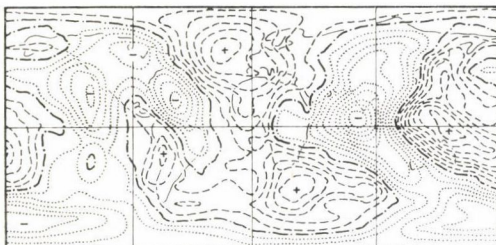
magasság: 20 000 km



a szintvonalak értékköze: 5 m

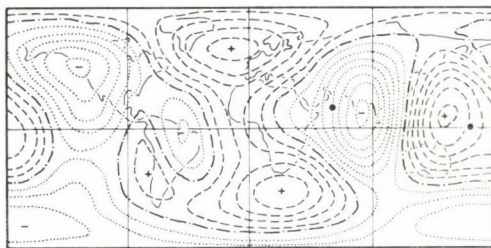
2. ábra

geoidunduláció térkép



Az ábrázolt felület gömbfelületi függvénysor, mintegy 250 szám-együttható figyelembevételével

a globális hatók undulációtérképe



A felület két zónális gömbfüggvénysor összege. A felhasznált 16 számegyüttható értékét a geoidundulációt leíró függvénysor közelítése szolgáltatta. A pontok a forgásfelületek tengelyirányait mutatják.

3. ábra

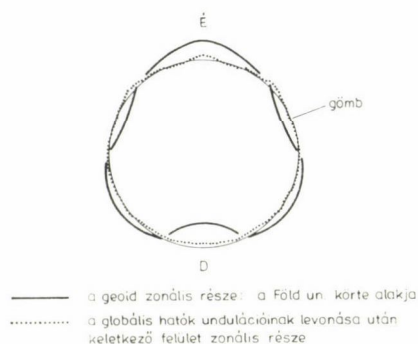
3. egységes mélyhatórendszerre vezeti vissza a hat nagy geoid anomáliát.

4. Ha ezt az anomália rendszert levonjuk a mért geoid képből, megkapjuk a felszíni hatók okozta anomália képet (5. ábra). Az ábrából látható, hogy a pozitív anomáliák tengelyei a nagy hegyvonulatokkal, a negatívak a kontinens táblákkal, a kis különbségű területek az óceáni hátságokkal esnek egybe.

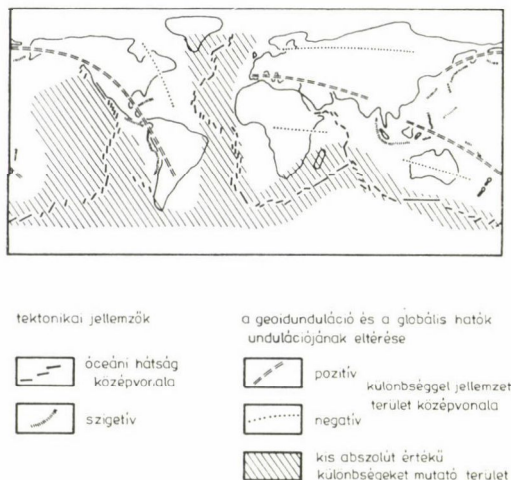
Ezek a megállapítások összhangban vannak az excentrikus magra vonatkozó feltevésünkkel. Gravitációs terünk tehát igazolja a Föld-mag aszimmetrikus felépítését.

Ennek azonban további következményei vannak. A mágneses mérések szerint az aszimmetria geológiai értelemben gyorsan változik, évszázados változása van, ebből következik, hogy a Föld alakjának és gravitációs terének is van évszázados változása.

Felvetődik a kérdés, hogy a földrengési hullámok pályái miért nem mutatják ezt az aszimmetriát? Hiszen a belső mag létezésére éppen ezeknek a hullámoknak vizsgálatából következtettünk. Szeizmológiai munkákban a Föld belső magját általában úgy írják le, hogy ez egy 120 km széles átmeneti zónával körülvett, 1250 km sugarú, éles felszínű gömb. Az átmeneti zóna és az éles felszín észlelések nyilvánvalóan ellentmondásban vannak egymással, vagy az



4. ábra

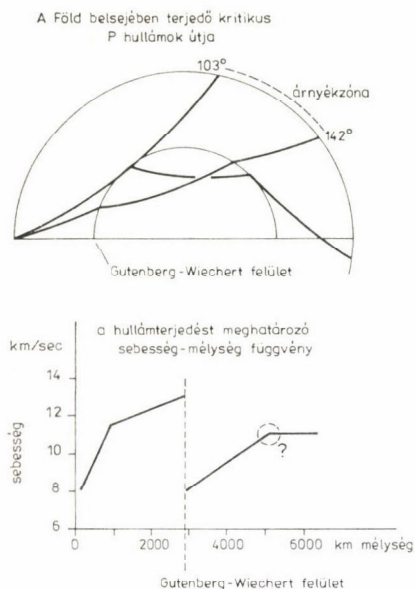


5. ábra

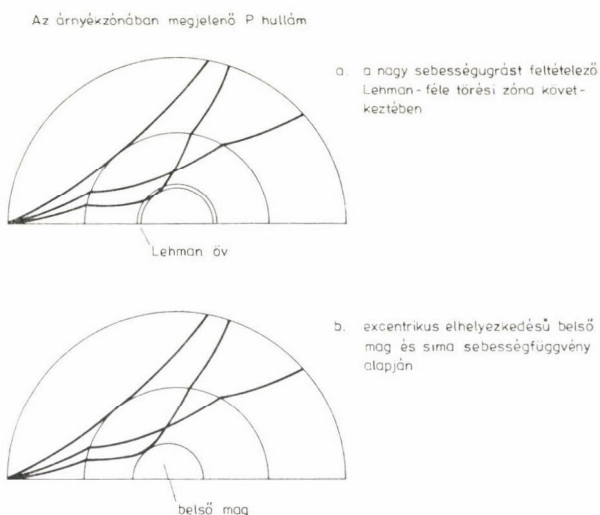
egyik vagy a másik állítás igaz. Az átmeneti zóna felvételére az árnyékszónában megjelenő P hullámok megmagyarázásához van szükség. Megvizsgáltuk a Föld belsejében terjedő szeizmikus hullámok pályáját. Számításaink szerint a felszínre érkező, az árnyékszónából kilépő hullámokat egyformán lehet magyarázni az átmeneti zónával vagy a belső mag aszimmetrikus helyzetével. Az éles felszín és az átmeneti zóna paradoxona tehát a belső mag aszimmetrikus helyzetének feltételezésével megoldható (6. és 7. ábrák).

Itt térjünk vissza a neutrínó áram lehetséges alkalmazására a földszerkezet kutatásában. A 2500 km átmérőjű belső mag a Föld legsűrűbb anyagtartománya, feltételezhető 450 km-es excentricitása valószínűleg elég ahhoz, hogy a neutrínó áramlásban mérhető, értékelhető anomáliát okozzon. Hajóra szerelt neutrínó detektorokkal különböző irányokból kellene méréseket végezni és a szimmetriát, illetve aszimmetriát a mérési eredményekben kimutatni. A kérdés fontos, mert a feltételezett anyagmozgások megvilágíthatják Földünk folyamatainak energia hátterét.

A Föld belső magjának gyorsan változó helyzete ugyanis folyamatosan változtatja Földünk alakját, gravitációs terét, és így felszíni tömegei állandóan változó egyensúlyi helyzetben vannak. Talán ennek a változó egyensúlyi helyzetnek évszázmilliók alatt felhalmozódott hatása az egyik oka a konti-



6. ábra



7. ábra

nensek vándorlásának, vagyis ez lenne az egyik energetikai oka a lemeztectonikának? Látható tehát, hogy az elvontnak látszó földbelső aszimmetria gyakorlati fontosságú szereplője lehet tudományos vizsgálódásainknak és itt a neutrínó fontos szerepet játszhat.

2. A fizika tehát segít a geofizikának alapvető problémái megoldásában. Fordítva is igaz, a geofizika is segítheti a fizikát a természet megismerésében. 1986 elején Fischbach és társai a gravitáló és tehetetlen tömeg arányosságára vonatkozó Eötvös-féle méréseket mai atomfizikai elvek és szempontok alapján újból feldolgozták, és azt találták, hogy ha az anyagokat barion számuk szerint csoportosították, akkor az arányosság megbomlott, és az anyagok vonzó és tehetetlen tömege között gyenge, barion számuktól függő, különbség volt észlelhető. Eötvös ezt az összefüggést abban az időben nem vehette észre és a különbséget mérései szórásának tekintette. A jelenség magyarázatához fel kell tenni egy, az anyagok barion számával arányos ún. ötödik erőt, amely 10–300 méter távolságban hat a testek között.

A feltevést megerősíteni látszik, hogy geofizikusok sok ezer fúrólukban és tenger alatt végzett méréssel in situ meghatározták a gravitációs állandót, és azt a laboratóriumi mérésekből ismertnél mintegy százalékkal nagyobbak találták (táblázat). Ezek a kísérleti eredmények és a rájuk alapítva feltételezett ötödik erő megkérdőjelezi a gravitációs vonzóerő négyzetes csökkenését a távolsággal, vagyis a Newton-féle törvényt. Végeredményben tehát ezen a területen minden megingott. Hogy a helyzet milyen komollyá vált, mutatja, hogy a Newton-törvény helyességének ellenőrzésére az IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) keretében bizottság alakult.

A gravitációs állandó mért értékei

Laboratóriumi mérések

Facy, Pontikis (1972)	$6,6714 \pm 0,0006$
Szagitov, Miljukov (1977)	$6,6745 \pm 0,0008$
Luther, Towler (1982)	$6,6726 \pm 0,0005$
átlag: 6,673	

Terepi mérések

McCulloh (1965, bányabeli mérés)	
0—648 m mélységben 35 adat	$6,733 \pm 0,004$
57,3—648,8 m mélységben 31 adat	$6,739 \pm 0,003$
57,3—208,5 m mélységben 11 adat	$6,724 \pm 0,008$
223—389 m mélységben 10 adat	$6,726 \pm 0,002$
418—647,8 m mélységben 10 adat	$6,746 \pm 0,013$

Hinze és munkatársai (1978, fúrólukbeli mérés)	
3712—3962 m mélységben 3 adat	$6,81 \pm 0,07$

Hussian és munkatársai (1981, bányabeli mérés)	
251—590 m mélységben 7 adat	$6,705 \pm 0,016$

átlag: 6,740

Az újítók érvelése azonban nem meggyőző. Az Eötvös-mérésben manapság felismert aránytalanság, a 25 évvel későbbi, és jóval pontosabb, Renner-féle mérésekben nem észlelhető. A fúróluk és tengeralatti mérések pontosságának feltétele a környező anyagok sűrűségének pontos és részletes ismerete (ennek hiányosságai több ezrelékes, esetleg néhány százalékos hibát okozhatnak). A méréskor a gravimétert emeljük, illetve süllyesztjük, tehát mérjük vele a gyorsulás függőleges irányú változását is, és ezt nem tudjuk elválasztani a környező anyagok hatásától. Szabó Zoltán nyírségi mérései bebizonyították, hogy a függőleges irányú változás helyről helyre igen erősen változik. Ez ismét százalékos nagyságrendű hibát okozhat, vagyis az eddigi kísérletek nem meggyőzőek, viszont a felmerült problémát elkendőzni sem szabad. A következőkben vázoljuk a probléma egy lehetséges megoldási módját.

3. Ismeretes, hogy néhány éve a gravitációs állandó pontosabb meghatározására törekszünk olyan módon, hogy a mérendő gravitációs hatást kifejtő testet az eddig használt gömb vagy hasáb alak helyett gyűrű alakúvá képezzük ki. (Terveinkről akadémiánk III. és X. osztályainak ülésein régebben röviden beszámoltunk.)

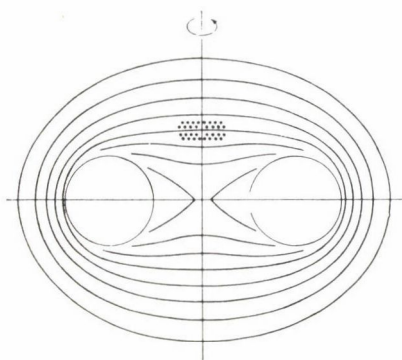
A gyűrű alakú test erőterének számos előnyös tulajdonsága van:

1. a gyűrű szimmetria tengelyében az erőtérnek szélső értéke van;
2. a szélső érték közelében az erőtér homogén;
3. az erőtér jóval nagyobb, mint a hasonló tömegű gömbé (8—9. ábra).

Az első két előny a fő hibaforrást (a vonzó és vonzott testek tömegközéppontja közötti távolságok mérésének hibáját) lényegesen csökkenti. A harmadik előny a kimutatás kényelmét fokozza. Részletezés nélkül a vázolt előnyök a mérés pontosságának 1—3 nagyságrendű fokozását ígérik. Ez

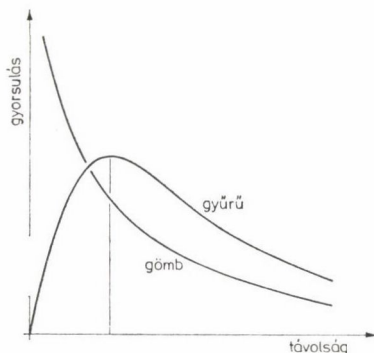
azonban valószínűleg nem elegendő az előbbieken vázolt problémarendszer megoldásához, de bizonyos módon mégis hozzájárulhat a kérdés eldöntéséhez.

Amerikában létrehoztak egy folyékony héliumban úsztatott lengőjű, ún. kriogén gravimétert. A műszer rendkívül érzékeny és 0 pontjának évi vándorlása $5 \mu\text{gal}$, a teljes gravitációs tér 5 milliárdod része (összehasonlításképpen a Hold és a Nap által okozott árapály változás $100\text{--}200 \mu\text{gal}$ félnaponta). Probléma maradt azonban a műszer skála értékének kellő pontosságú meghatározása. A műszer alatt elhelyezett vasgömbből 300 kg higany kibocsátásával ugyanis csak $6 \mu\text{gal}$ -al mesterséges erőter változást tudtak elérni a lengő helyén. Ilyen körülmények között az árapály méréseknél fellépő $200 \mu\text{gal}$ -al változás például csak nagyon messzi extrapolációval érhető el. A magasság változtatásával végzett hitelesítésben a közeli és közepes távolságú hatók keverten jelentkeznek. Tisztán közeli hatókkal kellene a hitelesítést elvégezni.



Körgyűrű gravitációs szintfelületei

8. ábra

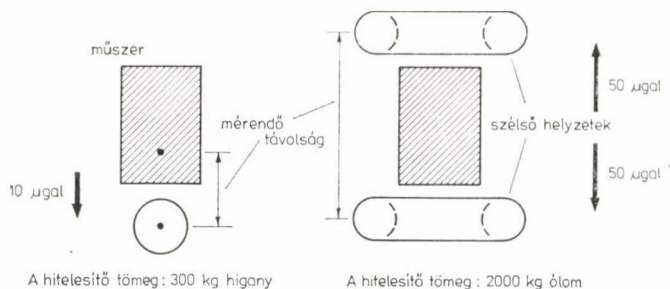


Egyforma tömegű körgyűrű és gömb által keltett gravitációs gyorsulás. Azonos körülmények között a gyűrű gyorsító hatása nagyobb

9. ábra

Ez lehetséges vonzó gyűrű alkalmazásával. A műszert a gyűrű közepében helyezzük, majd a gyűrűt a műszer érintése nélkül fel és le mozgatjuk. Így $1\text{--}2$ tonnás gyűrűvel $100\text{--}200 \mu\text{gal}$ os hitelesítő gravitációs térkülönbséget hozhatunk létre a műszer lengője helyén. Erről a hitelesítési lehetőségről Varga Péterrel és Hajósy Adriennel a madridi árapály konferencián két évvel ezelőtt előadást tartottunk (10. ábra).

Most már megoldhatjuk a felvetett problémát. Van egy nagy érzékenységgű, tisztán közelhatóval hitelesített graviméterünk. Álljunk fel ezzel, és a hitelesítő gyűrűvel és emelőszerkezettel egy hajógyári szárazdokk fölött egy áthidaláson mondjuk 100 m magasan (ma, az $500\,000$ tonnás tankhajók korában ilyenek léteznek). Hitelesítsük helyben a műszerünket. Engedjünk be a dokk térbe $200\,000$ tonna vizet, ennek gravitációs hatása 100 m távolságból kb. $100 \mu\text{gal}$. Megállapítjuk a graviméter kitérését és ismét hitelesítünk. Majd a vizet kiszivattyúzva helyre állítjuk az eredeti állapotot és újból elvégezzük a mérést. Az eljárást többször ismételve elég pontos — valószínűleg csak néhány ezrelék hibával terhelt — eredményt várhatunk.



10. ábra

Lényegileg tehát, a műszer megmozdítása nélkül, összehasonlítottuk a közelható gyűrű és a közepes távolságban lévő víz gravitációs hatását. Ha a víztömeg mért gravitációs hatása megegyezik a számított hatással, akkor a Newton-formula 100 m távolságban is érvényes, ha nem, akkor létezik a feltételezett középtávolsági hatás és képleteink, elméleteink valóban továbbfejlesztésre szorulnak.

A mérés pontosságának — a műszer érzékenységén kívül — határt szab az a tény, hogy a víztárolóba bocsátott víz súlyával deformálja a környezetét. Ezt a deformációt mikrogeodéziai mérésekkel meg lehet határozni és számításba lehet venni.

A mérést természetes gravitációs anomáliákon is el lehet végezni. Itt azonban egyrészt a hatók távolsága nem határozható meg egyértelműen, ezért a különböző távolságú tömegek hatása keveredik, másrészt a műszerrel a méréskor különböző pontokra kell felállni, ami a hatás és tömegeloszlás összefüggését még bonyolítja. Ilyen mérésből éles válasz helyett egy elmosódott, nehezen értelmezhető eredményt kapnánk. A kétféle mérés együttes alkalmazása esetén talán határozottabb, pontosabb választ kaphatnánk a bonyolult, de alapvető kérdésekre.

A vázolt mérés pontossága néhány ezrelékre becsülhető. Jelenleg ez a mérés is tudományos sci-fi-nek tekinthető, hiszen ma még csak gondolkísérlet állapotában van, de megvalósítása lehetséges. Mi Magyarországon el kívánunk készíteni egy gyűrűs elven alapuló graviméter hitelesítő készüléket. Terveink iránt külföldi szakemberek érdeklődnek. Ez érthető, hiszen pontosabb graviméterek pontosabb méréseket és jobb következtetések kialakítását teszik lehetővé. Természetes, hogy a fentiekben vázolt összehasonlító mérés számára szükséges és alkalmas hazai vagy külföldi víztárolót meg kell keresni és a mérést meg kell szervezni, ami egymagában sem csekély feladat.

Így remélhető, hogy a geofizika segítheti a fizika egy súlyos alapproblémájának megoldását és a két tudomány együttműködése új, eddigieknél szabatossabban definiált ismeretek birtokába juttathatja az emberiséget.

Kovács Győző

FÁBRY ZOLTÁN NEMZETISÉG-SZEMLÉLETE¹

Fábry Zoltán írói életpályája fél évszázadot ölel fel. Tevékenységével kapcsolatban elsősorban az antimilitarista, antifasiszta publicisztika áll előtérben. De épp ilyen jelentős az író érzékenysége a kisebbségi, nemzeti-ségi kérdésekre, melyek kialakulását és jelentős állomásait tekinti át a tanulmány.

Első pillanatra valóban meghökkentőnek tűnik az, mit Fábry Zoltán — immár posztumusz kötetének utószavában — leírt, hogy ti. „amikor átnéztem a legutolsó három évben készült és betegségem miatt egyre gyérülő írásaimat, arra döbbsentem, hogy ezek majdnem mind kisebbségi ihletésűek . . .”² E megállapítást, ma már joggal elmondhatjuk — tágíthatjuk — egész életművére. Mert igaz az: ha Fábry Zoltánról szó esik, ha róla emlékeznek — elsősorban az *antimilitarista, antifasiszta publicista* áll előtérben. De éppily súllyal esik a latba az az író is (ti. Fábry Zoltán), aki igen érzékeny volt a kisebbségi, nemzetiségi problematikára.

Ennek hosszú története van. Félévszázados írói életpályát ölel föl: 1920-tól haláláig, 1970 májusáig.

A kezdetek 1919-ig nyúlnak vissza. Egyik levelében azt írta, hogy „amikor én 1919 novemberében hazajöttem Pestről, mert nem nyílt meg az egyetem, . . . az itthoni kisebbségi lét, a kesergés és elkeseredés a »magyar« komponenseket erősítette, a nacionalizmust. Első cikkeim — jellemző sorozat-címmel: »Szomorú szemmel« — ilyen szellemben íródtak. Tehetetlenség, gyász, szomorúság: magyarság-síratás. És akkor botlottam belé a német irodalmi

¹ Két előzetes megjegyzés. 1. Eredetileg Fábry Zoltán nemzetiség-felfogása címet szerettük volna adni e tanulmánynak. A Magyar Értelmező Kéziszótár (1972) megfelelő címszavai így definiálják a két értelmezést: a) *felfogás*: az a mód, ahogyan felfogunk, megítélünk valamit, illetve így kialakult vélemény, nézet; b) *szemlélet*: valamely világnézet alapján kialakult látásmód. — Ezek alapján ajánlatosabbnak véltük a *második* terminológia használatát. 2. Az egész tanulmányhoz vö. Magyar Tudomány, 1979. 12. sz. 897–903., illetve Tiszatáj, 1977. 8. sz. 41–44. és Palócföld, 1984. 5. sz. 48–52.

² Vigyázó szemmel. Fél évszázad kisebbségben. Bratislava, 1971. 326. Fábry Zoltán egyébként a kötet utószavát 1970 áprilisában, tehát egy hónappal halála előtt zárta le.

újdonságokba, fiatalok verseibe, prózájába, drámáiba: az expresszionizmus . . . a háborúellenes mondanivaló. És itt és így kezdtem éledni. Többet tudtam és láttam kisebbségi kisszerűségünknel magyarságunkról: a háború és a háborúellenesség internacionáléját, egyformaságát, a platformot, mely mindenhez elvezetett: vissza és előre. Vissza az élményekhez és előre a forradalmi tudathoz: a változtatáshoz. Így lett a »változni és változtatni« egyik axiómám, kulcsszavam . . .”³ A jellegzetesen tömör és a többszörösen összetett gondolatrendszerű Fábry Zoltán-i mondatokból kitűnik: miként fonódik össze benne a háborúellenesség az expresszionizmussal, az antimilitarizmus — Ady-hatással együtt — a nemzetiségi, a kisebbségi lét tudatos érzékelésével. A Fábry Zoltán összegyűjtött írásainak eddig megjelent öt kötete, valamint Fábry Zoltán válogatott levelezése 1916—1946.⁴ lépésről lépésre, szinte hónapnyi pontossággal regisztrálja Fábry Zoltán gondolatrendszerének kialakulását, s főként változását a korabeli szlovákiai (szlovenszkói) környezetben.

Az imént idézett Fábry-levéllel kapcsolatban legyen szabad előre ugranunk — időben —, mivel a gondolati rezonancia, az egykori húsz esztendőnyi távlatot összefogva meghökkentő. A gondolatok „rímelése”, azonossága és mégis máskéntje. 1939-ben írta nevezetes cikkét a *Korunk*-ba, „*Felvidéki szellem*” címmel. Amivel kezdi, ahogyan megfogalmazza gondolatait, mindaz többszörös változást éreztet: az induló Fábry „magyarság-síratását” meghaladó radikális gondolkozást is, de az 1935 utáni másként látást is. Közben sok minden történt, s nekünk ezt kell figyelemmel kísérnünk. „Volt egy hitünk, volt egy álmunk: a szlovenszkói magyar szellemiség lesz az az archimedesi pont, mely kiforgatja sarkaiból az eddig volt tespedt, konok, elmeszesedett, beteg magyar életet. Mást láttunk, és többet tudtunk, új hangokra fülelhetünk, és lemérhettük eddig volt igéinket. Léghuzatban álltunk, átestünk gyermekbetegségeken, de végül is megálltunk férfitalpon. Szlovenszkóiak lettünk, mások, újmagyarok . . .”⁵

Mi történt közben, hiszen — rögzítve a 20-as évek legelejét, s olvasva az 1939-es keltezésű cikkét — egyként szembeötlik a magatartást kifejező gondolati változás, s e változás pozitív előjelű eredménye: *többet tudtam, mást láttunk, mások lettünk, újmagyarok* — ezek szűrnak szemet a kicsit is figyelmes olvasónak; s mindez a nemzetiségi, a kisebbségi létre, Fábry Zoltán *nemzetiség-szemléletére* utal. Olyannyira, hogy a már idézett 1968. május 11-i levelében határozottan leírja: nála a háború-béke, „embertelenség-ember: ez volt a vox humana forrásvidéke. Kitapinthatón . . . legnagyobb hatással Ady Endre. A halottak élén-t magammal vittem 1918 októberében a tiszti tudóstanatóriumba, ott hatott rám először, *aztán 1920 szomorúsága, közeli magyar sirámai kissé oldalra ejtették. Aztán újra felbukkant, és itt már egybefonódott a német expresszionizmus háborúellenességével, antimilitarizmusával . . .*”⁶

A Fábry-életmű genezise bontakozik ki előttünk, ha ez életművet akárcsak a nemzetiségi szempontból vizsgáljuk is. Mert igaz ugyan, hogy a 20-as évek

³ 1968. V. 11. — A levél eredetije (s általában e sorok írójához küldött Fábry-levelek) 1982 óta az MTA Könyvtára Kézirattárában található. A levelek egy részét (a közérdekűeket) közölte a *Forrás* 1970. 6. számában.

⁴ Fábry Zoltán összegyűjtött írásai 1980-tól, Fábry Zoltán válogatott levelezése 1916—1946. 1978-ban jelentek meg Pozsonyban.

⁵ Fábry Zoltán összegyűjtött írásai. 5. kötet. Bratislava, 1985. 170.

⁶ A kiemelő nyomatékosítás tőlem — K. Gy.

elejének szellemi nacionalizmusa sokáig kísértette őt, az is igaz, hogy az új államiságban a nemzeti-kisebbségi lét az ő számára is más és új attitűdöt jelentett („léghuzatban álltunk, átestünk gyermekbetegségeken”), de végül is kikínlódta e kezdeti „nacionalizmust” („megálltunk férfitalpon. Szlovenszkiókai lettünk, mások, újmagyarok”).

Egyfelől a „kettős kötődés” még erős volt Fábryban (a 20-as években), ugyanakkor erősen ambicionálta, sőt — tette, s így *cselekvő* részesévé lett a korabeli szlovákiai magyar kulturális, szellemi és irodalmi élet kibontakoztatásának. Ha egyfelől „szélre gereblyélt magyarokról” szólt, egyre erősebben tiltakozott a perifériairodalom — pejoratív — megkülönböztetése ellen, s ha Budapestről írt, a végére kérdőjelet tett: *Budapest?*

Nemcsak irodalmi-publicisztikai írásaiban fogalmazta meg ezt, hanem — hogy úgy fogalmazunk — irodalomtörténeti igényrel is, amikor a 20-as éveket ő maga periodizálta. Így: „a) 1920—1921: (nacionalista-kisebbségi attitűd: »Szomorú szemmel«); b) 1921—22. Már kezd hatni az expresszionizmus, de még inkább stilárisan. Beöthy Zsolt-nekrológ az utolsó nacionalista fogalmazvány. Utána jön Otto z. Linde, de már abban ott van G. Heym halálköltészete; c) 1923—25. *Emberirodalom* (ennek utolsó dokumentuma: a Korunkban az *Epistola in carcere*); d) 1926-tól a radikalizálódás ideje. Már a Munkás-nak írok . . .”⁷

Ez utolsó pont már átvezet egy új korszakba. A magyarság-sírató Fábry Zoltán 1932-ben megírja az egyik „leggyilkosabb” látleletet Horthy Magyarországáról: *Magyar rapszódia: 1932*. A Sallai—Fürst-per időpontja ez. Már nemcsak irodalomcentrikusan szemlél, lát és gondolkozik, már nemcsak Budapest kap kérdőjelet, de Magyarország is („Magyarország?”) „Nézem ezt a fájó és irtóztatos komédiát, amit ma Magyarország jelent” — leírja ezt azután, hogy vagy hat-hét bekezdéssel előbb mint ostorcsapással pattintsa „a lelki-gyakorlatos bírák, a kaszinószervezők” arcába: „Valamikor hazánk volt . . .” Állítja ezt a „Szomorú szemmel” sorozatot írt Fábry Zoltán. Egy évtized: mindenről meggyőzte őt. Arról, hogy az új államiság — új hazát adott; demokratikus polgári státútumot, míg a valamikor haza, a „kettős kötődés” egykori „centruma” — „a kacagányos menték és tisztí atillák európai szigetét, a reakció örömet és védbástyáját” jelentse számára.⁸

Nem áll ellentétben mindezzel, amit egy évvel később — visszapillantó szemével — leír, a *Magyar köszönet*-ben. „Amikor gyerekfejjel, tisztí allűrökkel terheltén, a frontról visszabuktunk az ismeretlen életbe, és láttuk, hogy az a fogalom, az az érzés, melyet — sár, vér, piszok, tetű, kolera és halál ellenére — talán csak mi éltünk valóságillúzióvá: a »haza« mint lesz siratnivaló semmi, akkor ki csodálkozik azon, hogy mi csak ezt az érzést élhettük tovább első bódultságunkban . . . Én ma már nem csodálkozom, hogy én voltam, és csak én lehettem az, aki Trianon napján magára öltötte a hadnagyi uniformist, a sapkarózsa helyére gyászkokárdát tűzött, és néma daccal kísértált az utcára, hogy a cseh csendőrök elvigyék. Egy emberséges hadbíró elé kerültem, aki megértett és hazakergetett. A dalia örök időkre letört bennem . . .”⁹

⁷ 1968. X. 28. levelében.

⁸ Fábry Zoltán összegyűjtött írásai. 3. kötet. Bratislava, 1982. 258., 256.

⁹ Id. köt. 290. Ez visszatér később is, az 1969-es Ady-évfordulón („Ady nem halt meg”, mely a Vigyázó szemmel-ben „Ne sírj, kislány” címmel látott napvilágot — az idézett rész itt 316.).

Ha történetileg nézzük, s az *egész* Fábry-életművet vesszük figyelembe, minden összetevőjével együtt — nagyon tanulmányos, még bizonyos sajátosságaival és önkényesnek tűnő felosztásával is együtt az a ciklusrendszer, melyet még Fábry Zoltán adott ama bizonyos posztumusz kötetének, a *Vigyázó szemmel*-nek: I. Szomorú szemmel (1920—1924); II. Szigorú szemmel (1924—1934); III. Riasztó szemmel (1934—1938); IV. Vigyázó szemmel (1948—1970). Ehhez járul még e kötet zárófejezete: *Nincs elveszett poszt*.

Ami Fábry Zoltán antifasizmusát és ennek a nemzetiségi léttel való összefonódását illeti — a tények közismertek.¹⁰

Maradt még két érzékeny pont és egy csodálatos szintézis; amolyan kataritikus feloldódás. Az egyik érzékeny és sokat vitatott pont: *A vádlott megszólal* (1946). Ezzel kapcsolatban ismét le kell írunk, mit más helyütt már megtettünk: 1. *A vádlott megszólal* — nem egyenlő az *egész* Fábry-életművel, mint sokan tévesen vélik, tudják és értelmezik; s ha Fábry-kisebbség-nemzetiség szemléletét idézik, azonnal ez kerül a homloktérbe; ugyanakkor — megfordítva is igaz: e mű *része* az *egész* Fábry-életműnek; 2. Fábry ebben az írásában (egy) bizonyos, tragikusnak mondható történelmi mozzanatot *rögzített*; 3. ma már *csak* úgy értékelhető igazán, objektíven, ha ehhez hozzáolvassuk a *Nincs elveszett poszt*-ot is. Itt és így találkozunk az újra-kezdet (1945 után) és a végpont.¹¹

A másik — Fábry megfogalmazásával élve — „neuralgiás” pont: az 1968 áprilisában megjelent kétrészes írás: *A magyar kisebbség nyomorúsága és nagysága*.¹² Nem kétséges, ez a Fábry-írás is igen nehéz, összekuszált történelmi pillanatban jelent meg. De egy megállapítása időtálló — előtte is, akkor is, s máig az maradt, érvényes: „Ötven év előtt alakult itt egy új háza: Csehszlovákia. Ötven éve — jóban, rosszban — mi is lakói vagyunk, részei, részesei . . .” Mindezzel összhangban áll a csehszlovák államszövetségről szóló 1968. október 27-i 143/1968. sz. alkotmánytörvény, valamint az ehhez csatolt, a Csehszlovák Szocialista Köztársaság nemzetiségeinek helyzetét szabályozó 1968. október 27-i alkotmánytörvény.

A *Nincs elveszett poszt* című zárófejezet: összegezés és amolyan zárszó is a nemzeti és az internacionalizmus kapcsolatában; s a történet úgy hozta — zárszó egy ötévizedes életmű végén is. Eredetileg más címet akart adni Fábry Zoltán emez írásának. Huszonnégy nappal halála előtt azt írta: „Közbem végre elkészültem a kisebbségi könyv Előszavával (*Üdv a többségnek*) . . .”¹³ Egyébként: Fábry Zoltán az *egész* — kisebbségi-nemzetiségi — kérdéskört a fasizmus-antifasizmus vonzáskörébe helyezi, s nem kevésbé az együttlakó népek és nemzetek családjába utalja. Csak így lehet érvényes az: „Nem szabad semmit véka alá rejteni, sem hibákat, sem gátlásokat, sem elzuhant reményeket . . .” Nem stílszerűen, hanem a lényegre mutatón, mintegy — ismét Fábry Zoltán terminológiáját kölcsönvéve — „kristályosító pontba” gyűjtve, e sorok írójának ama Goethe-idézet jut eszébe, melyet az író mondott Eckermann-nak 1830 márciusában, hogy ti. „. . .fura dolog az a nemzeti gyűlölködés. Veheti észre, hogy a kultúra legalsóbb fokán a leg-

¹⁰ Csupán utalunk ismét a Magyar Tudomány 1979. 12. számára.

¹¹ Vö. Tiszatáj, 1977. 8. sz. 43—44.

¹² Új Szó, 1968. ápr. 27. és 28. — E cikk kéz- és gépirat variánsai szintén az MTA Könyvtára Kézirattárában találhatók.

¹³ Fábry Zoltán 1970. V. 7. leveléből. Egyébként a *Nincs elveszett poszt* zárómondatában szerepel ez: „Üdv a többségnek!”.

erősebb és leghevesebb. Van azonban egy fok, ahol teljesen megszűnik és ahol az ember úgyszólván nemzetek fölött áll, és a szomszéd nép javát és baját ugyanúgy átérzi, mintha a saját népéé lenne . . .”

Fábry Zoltán ezt úgy fogalmazza meg, hogy „egy anyag vagyunk, egy lélek: *közösségtudat*”, miután határozottan kinyilvánítja: „A mi magyarságtudatunknak semmi köze egy hamis, egy aljas módon eszközként felhasznált, megnyomorított kisajátításhoz, egy elhasznált és így kilúgozódott frázishoz . . .”; csak így tud tovább lépni, az internacionalizmus és a nemzeti ötvözetének egy magasabb lépcsőfokára. Hiszen „népek, nemzetek, kultúrák és emberek közelítésében, közeledésében a *kölcsönösség* tudata a döntő. Az igazi internacionalizmus ad és kap. Gazdagítás és gazdagodás a velejárója”, mert — és itt következik az indoklás — „a marxizmus próbáján — paradox mód — a kisebbség lesz azon lépcsőfokok egyike, melyen a többség a jövőbe hág-hat . . .”

Egy feljegyzésében Fábry úgy fogalmazta meg, hogy „az internacionalizmus az összehasonlítás és egyeztetés legjobb alkalmá”.

A „stósi mértéknek” így lett értelme, tartalma; akkor, amikor egy pályáíven „a kezdet és vég egy síkon, azonos rögzítésben és ölelésben” találkozott, s lett „a különbség feltárója”. A magyarság-sírató Fábry Zoltán — fél évszázad múltán — itt és így találkozott, megváltozott önmagával: „A megtett utat csak a kezdet hófokán mérhetjük le, a változást útszakaszonként kell tisztázni.”

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL

Győrffy Béla: Az 1983. évi aszály hatása és tanulságai

Klíburszkyne Vogl Mária: Geokémia-biogeokémia

Rapcsák Tamás: Az operációkutatás kialakulásáról és hazai helyzetéről

Kiss Dezső: Megszületett a kísérleti neutrínó-csillagászat

Antoni Ferenc: Nemzetközi konferencia a veszélyes hulladékokról

Vámos Tibor: A Hatvány-jelenség

Interjú

Hogyan lesz valaki a Yale Egyetem professzora? (*Benedek Pál*)

Vörös Károly

AZ USA KÉPE A XIX. SZÁZAD MAGYAR TÖMEGKULTÚRÁJÁBAN

Nyugat-Európa előtt már évszázadok óta tágra nyíllak a távoli földrészek, amikor a XVIII. század közepén az első magyar nyelvű leírások megjelennek Amerikáról. Milyen lesz ez a tömegkultúra sajátos eszközei nyomán kibontakozó Amerika-kép, mikor, milyen elemeivel és mennyiben befolyásolja a magyar társadalom világképét, tudatát, értékrend-szerét? E kérdésekre keres választ a szerző, aki a kezdetektől a századfordulóig nyomon kíséri azt a folyamatot, amelynek során a magyar tömegkultúrában kialakul az USA képe.

A török kiűzése és a Rákóczi-szabadságharc súlyos esztendei után lassan magához térő Magyarországon az ország újjáépítésével még sokáig elfoglalt társadalom számára csak lassan, inkább csak a hétéves háború korától kezdve bontakozhatott ki a Nyugat-Európa előtt ekkor már évszázadok óta egyre tágabbra nyíló távoli világok, földrészek, köztük Amerika iránti érdeklődés. Az első töredékes hírek, információk után magyar nyelven a kor iskolai célokra szolgáló földrajzi könyvei hozzák az első rendszeres és így Amerikára is kiterjedő világleírást — még ha egyelőre csak nagyon szűkszavúan is.¹ Az erdélyi gróf Lázár István által 1750-ben franciáról fordítottat, gyermekek számára írott könyvecske a világot bemutató 52 rövid „beszélgetés”-éből Amerika még csak 3 beszélgetést kap, ezen belül Észak-Amerika csak két oldalt;² de hét év múlva, 1757-ben a nagyszombati jezsuita Bertalanffy Pál már rendszeres és szakszerű, 1028 oldalas világföldrajzában is csak 53,³ míg a tiszántúli Vetsei

¹ KROFF LAJOS: B. Parmenius István. Századok 1889. 150—154. — Collection of the Massachusetts Historical Society Vol. IX. (Boston, 1804) 49. — MISKOLCI CSULYAK GÁSPÁR: Angliai Independismus. Utrecht, 1654. — A Napnyugati India, melyly Americana... világnak is neveztetik... Kolozsvár, 1694.

² Röviden egybe-foglalt Gyermekek Geographiája 52 részekre vagy letzkékre osztatva. Nagyszeben, 1750. 157—159.

³ BERTALANFFY PÁL, S. J.: A világnak két rendbéli rövid ismerete. Nagyszombat, 1757. 985—993.

Pap István ugyancsak 1757-ben megjelent könyve 435 oldalából éppenséggel csak 13 oldalon foglalkozik Amerikával.⁴ Amit mondanak: röviden ismertetik a földrész politikai felosztását, az egyes gyarmatok felsorolásával, hangsúllyal azonban — nyilván forrásaiknak megfelelően — a katolikus, francia és spanyol területek bemutatásán; a brit gyarmatoknak, a későbbi Egyesült Államok magjának még alig néhány szó jut. És ami általában érdekli őket, az az egzotikum: a buján tenyésző természet, a növényeknek és állatoknak roppant sokasága és a „vademberek”, akikről viszonylag már sokat tudnak, de akiket ugyanakkor, kivált Vetsei, mérhetetlenül le is néznek, meg is vetnek, primitív hitviláguk, életformájuk és szokásaik miatt. Egészében az Amerika-képnek így időben *első* rétegét Bertalanffynál egyfajta rokokó stilizált játékosság, Vetseinél inkább a népmese érdekesebb színei, de mindenképpen még a mesészerű egzotikum határozza meg.

Amerika a felvilágosodás fényénél

A *második* réteget Amerika — amely név alatt a következőkben már mindenhol az USA-t kell értenünk — magyarországi képére mintegy négy évtized múltán már a felvilágosodás rakja fel. Ha az előző periódusban a képen még a világtól elzárt falusi neméseknek és mezővárosi polgároknak elképzelései és elvárásai tükröződnek az ismeretlen világgal szemben, az 1796-ban névtelenül megjelent 368 oldalas, Amerikát 42, ezen belül Észak-Amerikát 15 és ebből az Egyesült Államokat 7 oldalon tárgyaló Magyar Geographiá-t már a kor felvilágosult magyar értelmiségének érdeklődése és értéktétele jellemzi. Az USA-ról („szabad respublica”) szólva a könyv már rövid képet ad a 13 állam mindegyikéről, jellemző módon emelve ki bennük a felvilágosodott polgári értékrendnek megfelelő elemeket: Virginia leírásánál a „menkőhúzó rúd”-akat, melyek minden házon ott láthatók; Bostonban az éjszakát bevilágító utcalámpákat; Philadelphiában a tudományos társaságot, a közkönyvtárat, a kórházat; Dél-Carolinában a Franklin alapította tudós társaságot. „Tsak ez az egy szabad ország vagyon Amerikában. Az előtt az angolok coloniája volt ez, s igen nagy hasznót vettek ebből az európai anglusok; minthogy pedig őket az európai anglusok szabadsággal bírni nem engedték, elváltak 1772-ben . . . s mindaddig hadakoztak velek . . . kivált Franklin és Washington segítségével, amíg 1780-ban szabaddá nem lettek. . . A kereskedés, mesterségek és a tudományok náluk virágnak.” A gyarmatosító hatalomtól való elszakadás ilyen hangsúlyozása ugyanúgy, mint az egyes államok széles autonómiájának kiemelése mögött lehetetlen nem kiérezni az 1790-es évek magyar olvasójának a magyar politikai viszonyokra és igényekre keresett analógiáit. A bennszülöttekkel szemben itt is megfigyelhető lenéző fölényt azonban a felvilágosodott ember értékrendjeihez való hasonlítás indokolja. Ezek „ostoba legények, akik mint a barmok minden törvény, mesterség és tudomány nélkül élnek”, piszkosak, lusták. „Minden dolgok a vadászás, halászás és pipázás”, kóborolnak, és ha valakit idegent elfognak, megkínózzák és megeszik.⁵

⁴ VETSEI P(ÁP) ISTVÁN: Magyar Geográfiája. Nagykároly, 1757. 424—425.

⁵ Rövid magyar geographia. Pest, 1796. 321—328.

Polgáriás műveltség és rabszolgaság

Az Amerika-képre a felvilágosodás felrakta egyértelműen pozitív vonások mintegy 10 év után *Ferenczy István*nak 1809-ben kiadott „Közönséges Geographia”-jában még újabb elemekkel gazdagodnak. A szerző, míg egyrészt kiemeli az iskolákat, a könyvtárakat, az egyetemeket, a tudományos társaságokat, és mindenek fölött a fabrikák és a kereskedelem gyors gyarapodását, valamint (ugyancsak nyilvánvaló célzással a hazai, cenzúraszorította irodalmi állapotokra) a politikai szabadság erkölcsi hasznát is hangsúlyozza („a nyelv itten az lehet, amire a természet ötletet határozta: a szívnek orgánuma”), másrészt már meglátja a rabszolgatartás sötét foltját: „a jövevények között leg-számosabbak a boldogtalan négerek, kik mint rabszolgák Afrikából esztendőnként számosan hurezoltatnak ide”.⁶

Ezt a felvilágosodott szemléletet terjeszti tovább immár minden eddiginél szélesebb és szakszerűbb forrásanyagra támaszkodva négy évvel később, 1813-ban egy egyszerű dunántúli falusi evangélikus lelkész, *Horváth Zsigmond* Amerikáról szóló, kétkötetesre tervezett munkája. Sajnos, hogy csak első kötete látott napvilágot 300 oldalon. A második kötet elmaradását az időpont magyarázza: 1813 a Monarchia pénzügyeinek legváltásosabb éve, a pénz sokszoros devalválódásával, amit mindenki érzékenyen megérez. Így nem csoda, ha már az első kötetre is mindössze 70–80-an fizetnek elő, ebből is 29-en a távoli Erdélyből. Az így megjelent egyetlen kötet pedig éppen akkor szakad félbe, amikor szerző észak felől haladva Amerika leírásában az Egyesült Államok határához ér. Horváth már kellő részletességgel és bizonyos objektivitással ír az indiánokról is, minden eddiginél alaposabb és szakszerűbb néprajzi képet adva hitvilágukról és szokásaikról, dicsérve bennük a szabadság és a függetlenség szeretetét, az önértéket és a fájdalomtűrést — de hosszan írva le azokat a hajmeresztő kegyetlenségeket is, melyeket foglyaikkal szemben alkalmaznak. A felvilágosodott ember felháborodott hangján 23 oldalon minden eddiginél bővebben és színvonalasabban írja le a néger rabszolgatartás rendszerét: annak történeti gyökereit, a rabszolgakereskedelem számszerű fejlődését, a rabszolgák számának megoszlását Amerika egyes területein. Igen érdekes és objektív képet ad a rabszolga munkaerejének felhasználásáról, kiemelve a helyzetük könnyébbítésére tett kezdeményezéseket, — de ismét őszinte felháborodással és nem egyszer borzalmas részletességgel írja le a velük szemben helyenként alkalmazott brutalitásokat, kegyetlenkedéseket.⁷

A politikai szabadság országa

Ezekután hosszú éveken át nem jelennek meg újabb földrajzi leírások. A húszas évek vége, a harmincas évek eleje azonban, mely a magyar reformkor az immár polgári fejlődés igényével fellépő szakaszának megindulását jelenti, természetes módon növeli hirtelen nagyra az Amerikával foglalkozó írások számát. Mindezt elősegíti az a körülmény, hogy az induló új fejlődés sodrában megsokasodik a hazai folyóiratok száma, profiljaik differenciálódnak és emel-

⁶ FERENCZY JÁNOS: *Közönséges Geographia*. Pest, 1809. 245., 254.

⁷ HORVÁTH ZSIGMOND: *Amerikának haszonnal mulattató Esmértetése*. Első kötet. Győr, 1813. 282–291., 159–182.

lett megerősödik a Magyarországra irányuló, elsősorban német könyvbehozatal is. Az érdeklődés bővülésének első nagy jele és úgy tűnik, évtizedekre legnagyobb mozgatója és egyúttal irányának is meghatározója az első magyar szemtanúnak, egy erdélyi nemes úrnak, *Bölöni Farkas Sándornak* egy erdélyi gróffal (láthattuk: az erdélyiekben régebben is élt már egyfajta érdeklődés Amerika iránt), Béli Ferencsel 1830-ban tett hosszabb amerikai útjáról 1834-ben Kolozsvárott megjelent könyve lett: *Utazás Észak-Amerikában*. Ezzel pedig Amerika magyarországi képén *harmadik* réteggént, minden eddiginél erősebb színekkel és immár egészen leplezetlenül jelent meg a politika: az USA példájával a hazai polgári átalakulást is segíteni alkalmas elemek kiemelésével.⁸

Bölöni Farkas könyvéről azóta is sokat írtak, több kiadásban is megjelent: legújabban angol fordítása is, éppen az USA-ban, Philadelphiában. Részletes ismertetésével így nem foglalkozunk, csupán szemléletmódját és igényeit mutatjuk be azokkal a szavakkal, melyeket odafelé menet vet fel naplójában: „Valjon e szép hazában a szabadság, az elnyomott emberiség és jussok menedéke helyét valóban megtalálom-e? Ha [vajjon] ennek önmaga által hozott törvényei s intézetei teszik-e boldogabbá az embert, vagy azok-e a boldogabbak, kik az önkény parantsolatai hív teljesítésének dicsőségében találják boldogságukat?” Válasza végig pozitív, akár az amerikai társadalom az egyesületek szervezésében megnyilvánuló roppant öntevékenységet emeli ki, akár a rangok és címek hiányát; a szabadságnak a különböző népeket összeolvasztó hatását; az európai merev etikett helyett az érintkezésben az „igaz szívességet”, vagy az amerikai polgárnak államával és annak érdekeivel való messze-menő azonosulását dicséri. Különösen nagyra értékeli az államvallás, az állandó hadsereg, és az élethosszig tartó hivatalviselés nemlétét, valamint a végrehajtó, törvényhozó és bírói hatalom következetes szétválasztását. Ő a maga szempontjából még az alakuló és jó szemmel észlelt új pénzarisztokráciát is pozitíven, mint a polgári fejlődés természetes termékét értékeli.

A könyv sikere hatalmas volt: rövidesen második kiadást is megért. A kormányzat ekkor kapott észbe: a könyvet betiltották és a szerzőt elbocsátották állami állásából. De már későn. Hatását nem lehetett megszüntetni. Nem véletlen, hogy a magyar reformkor első igazi, a polgári reformok felé törekvő reformellenzék megszilárdulását hozó 1832–36. évi országgyűlésén 1834 után egyre gyakrabban hangzanak el az Amerikát majd mindig pozitíven idéző utalások. Kivált akkor, mikor Magyarországon is ismertté válik *Tocqueville* könyve az USA politikai-társadalmi viszonyairól: 1843–45-ben két kötetben magyar fordítása is megjelenik.⁹

⁸ BÖLÖNI FARKAS SÁNDOR: *Utazás Észak-Amerikában*. Kolozsvár, 1834. 28. — ALEXANDER BÖLÖNI FARKAS: *Journey in North America*. Philadelphia, 1977. (American Philosophical Society XV.)

⁹ Országgyűlési Tudósítások I–V. Sajtó alá rendezte BARTA ISTVÁN. Budapest, 1948–1961. (Kossuth Lajos összes művei I–5). I. 193, 397; II. 20, 224, 284, 663; III. 29, 90, 316, 364; V. 407, 427, 599, 684. A. DE TOCQUEVILLE: *A democratia Amerikában* — IV. Buda, 1841–1843.

Az amerikai ember: a fiatal Amerika

Amerika azonban ekkorra már nemcsak a politikai berendezkedés, hanem a legtágabb emberi magatartások vonatkozásában is példává válik a magyar liberális progresszió számára. Az amerikai élet első, valóban ott járt külföldi utazótól származó magyar nyelvű leírása az angol *Isaac Weld* 1795–97. évi utazásának 1819-ben magyarul is kiadott leírása még leplezetlen ingerültséggel és lenézéssel viszonyult a durvának és bárdolatlannak tartott amerikai életformához és magatartáshoz.¹⁰ Az 1830-as években a megsokasodott magyar folyóiratokban megsűrűsödő amerikai, döntően immár az USA-ról szóló cikkek (még mindig idegen — német és francia — szerzők munkáinak fordításai vagy ezeknek ismertetései) mindenhol kiemelik az emberi kapcsolatoknak a polgári egyenlőségből következő egyszerűségét, az érintkezés felszabadult formáit, ennek alapjaként pedig a kiterjedt iskolahálózatot és a hatalmas sajtót: 1834-ben mintegy 1200 orgánumával.¹¹ És mint a politikai szabadság terméke, megjelenik e szövegekben az Amerika kép *negyedik* rétegeként az amerikai ember is. „Munka, cselekvő erő, takarékoság és különösen e nagy ország lakóinak álhatatossága teszi nagygyá Amerikát.” „Önszeretet és vetélkedés, az emberi tettek e két fő emelcsője ösztönzik az amerikaiak a művelődésre” — írják 1834-ben a német Martens könyvének ismertetői.¹² Három év után, már Bölöni Farkas könyvének ismeretében, 1837-ben *Tóth Lőrincz* Amerikát „egy nagyreményű, egy lélek- és erőteljes ifjú”-hoz hasonlítja, mely „dacára minden gúnynak, melyet túlművelt európaiak tollai ízetlen elmésséggel özönlének [öntenek] Philadelphia egyszerű szokásaira, őszintén meg kell vallani az óvilágnak új testvéréről, hogy ha művészeti, költészeti, szóval aesthetikai tárgyak iránt több ízléssel, fogékonysággal és ha tetszik, tehetséggel bírunk is, mint az amerikaiak, de ők ismét, már most, létök reggelén jóval tisztábban értik nálunk az igaz és való tudományt.”¹³ Jellemző, amit hét évvel ezután a pápai kollégium híres történelem professzora, a Petőfi pápai diáksága alatt a költő világképét is formáló *Bocsor István* ír Amerikáról: „Amerika egy olly ifjú világ, melyben a benne rejtett roppant erő még nem rég és ezért igen kevés változatossággal kezd kifejlteni. Innen fő jellemének az ifjúságot, roppant nagyságot, s a kevés ellentétet méltán vehetjük fel.”¹⁴ A klasszikus kultúra és az európai udvarias magatartás hiánya persze továbbra is feltűnő marad a tömegeknél, de mint egy 1838-ban, az amerikai gőzhajók közönségéről szóló francia cikk fordításában olvashatjuk, az amerikai „fogékony, kevély magában, országában, de minden ízetlenség és feszeltetés nélkül. Vedd le róla a hiúság és önszeretet takaróját és benne jó nagy mennyiségű szívességet, sőt nagylelkűséget fogsz találni. Nagy számoló, de nem érzéketlen, sőt lelkesedik is. Heves és nyakas, mert nem volt módja finomodni. Faragatlan de nem szándékkal mert földjét kell művelnie . . . a durva munkák rányomják bélyegöket.”¹⁵

¹⁰ WELD IZSÁK utazásai Éjszaki Amerikának státusaiban . . . 1795., 1796., 1797.-dik esztendőben. Pest, 1818. (Nevezetes utazások tárháza VI.)

¹¹ T. F. (Toldy Ferenc?): A szellemi és erkölcsi polgárisodás állapotja az Észak-amerikai egyesült államokban. Tudománytár 1834. 136.

¹² Ibidem.

¹³ TÓTH LŐRINCZ: Ó és új világ. Athaeneum 1837/II. 18. sz.

¹⁴ BOCsor ISTVÁN: Földrajz, különös tekintettel a nép- és történettanra. I. k. Pápa, 1844. 20.

¹⁵ FÁBIÁN GÁBOR: Utazás a gőzhajókon Éjszakamerikában. Athaeneum 1838/II. 22. sz.

A gazdasági szabadság gyümölcsei

Amerika magyarországi képe politikai intézményeinek, emberi magatartásainak és mentalitásának ismertetése után azonban ezekben az években *ötödik* réteggént egyre inkább kiegészül az ezeknek alapjául szolgáló rohamos gazdasági fejlődés eredményeinek képével: a politikailag szabad Amerika képét ebben az újabb rétegben immár a gazdaságilag is szabad fejlődés képeivel egészítve ki. Az 1830-as évektől Magyarországon is egyre sűrűbben jelennek meg az USA gazdaságának fejlődését is bemutató írások. 1837-ben *Hodosi Bende László* világföldrajza 224 lapjából ugyancsak 7 lapot szentel az Egyesült Államoknak, de itt már beszélhetünk nemcsak a népesség gyors növekedéséről, hanem az országot átszelő rengeteg hajózható csatornáról, útról is. „Valamint a pallérozódás, úgy a művszorgalom is napról napra igen kitűnőképp halad előre, amelyeket főképp az angolok gyarapítottak.”¹⁶

1846-ban *Rajcsányi János* 236 oldalas földrajzkönyve a függetlenség kivívása óta eltelt 6 évtized hatalmas gazdasági eredményeit emeli ki. „Csak 60 esztendeje még önállóságuknak s már kevesen mérkőzhetnek meg velök a földnek országai közt. Annyi csatornát és vasutat készítenek, mennyit ily rövid idő alatt egy ország sem. De ez mind kevés ahhoz képest, mit még ezután akarnak csinálni... S mit egyszer hasznosnak és végrehajthatónak látnak, azon ugyan nem tanakodnak sokáig, hanem sietve összeadják a pénzt s emberül hozzáfognak a dologhoz. Az ipar [szorgalom — V. K.] itt oly nagy, hogy henye, dologtalan, foglalkozás nélkülieket, de még csak lámpavilággal sem lehetne találni.”¹⁷ A következő évben, már a magyar polgári forradalom előestéjén *Kanya Pál* 632 oldalas nagy földrajzkönyve 13 oldalt szentel az „Észak-amerikai szövetséges szabad státusok”-nak. Ő is isméli a népesség gyors növekedéséről és a természeti kincsekről szóló korábbi megállapításokat, majd a gazdaságot mutatja be: „A szövetséget [ti. az USA-t] ugyan a földművelő országokhoz számíthatni, mindazáltal a kézmű-, sőt a gyáripar is az utolsó félszázadban annyira kifejlett, hogy a gyáraikban készített mozdonyokat még a magyar középponti vaspályánál is láthatni. A gyártás fő tárgyai: pamut- és gyapjúkelmék, vas- és más ércáruk, kalapok, finomított cukor (a juharfa nedvéből is), üveg, égett bor, papír, porcelán- és faedények, és hajók. Az angol amerikaiak a legszorgalmasabb kereskedők s az észak-amerikai szövetség a földkerekségnek második kereskedő hatalma.”¹⁸

A gazdálkodó amerikai

Az amerikai gazdasági fejlődés ilyen dinamikus képét azonban ekkor már egy másik magyar szemtanú is hitelesíti: *Mokcsai Haraszthy Ágoston*, egy jó módú bácskai birtokos, aki 1840-ben kiutazik az USA-ba. Itt közel két évet utazgat és végül többszáz hold földet vásárol Wisconsinban, ahova majd 1850 után végleg ki is fog vándorolni. Az ő kétkötetes könyve így sokkal kevésbé politikus, mint Bölöni Farkasé volt — de annál élesebben bontakoznak ki

¹⁶ HODOSI BENDE LÁSZLÓ: Le-írása az egész ismert Föld-kerekségnek. Pozsony, 1837. 196.

¹⁷ RAJCSÁNYI JÁNOS: Világegyetem vagy is az egész földnek képe. Pest, 1846. 285.

¹⁸ KANYA PÁL: Népszerű földrajzi oktatás. Iskolai és magán használatra. Pest, 1847. 483—484.

belőle a gazdálkodó amerikainak a magyar ember számára teljesen szokatlan, a szabadversenyessé kapitalizmus által kialakított vonásai. „Az amerikai nemzetinek semmi sem látszik kivihetetlennek s mindent elkövet terve eszközölésére. Azon végtelen energia, önelhatározás, mely az amerikaiakat a világ minden nemzete felett bélyegezi, majdnem magyarázhatatlan. Az amerikai kétszer tovább él, mint más ember és százszor többet tesz, mint más.” Haraszthy ismerteti az amerikai életrendjét: állandóan rohan, minden percet kihasznál; itt nincs henylő ember, mint Magyarországon. „Mindenki már fiatalkorában kereskedésbe, mezéi gazdaságba vagy mesterségbe fog, melyet azután a vele született nemzeti tűzzel gyakorol.” Itt mindenki szabadon vállalkozhat, nem kellene engedélyek, nincsenek nagy monopóliumok, mint amelyek Európában mindent kiszípolyoznak. Itt minél nagyobb valamely területen a konkurencia, annál jobb a közönségnek. Kivált az utazási vállalkozások ilyenek: a verseny lenyomja az árakat, mire mindenki utazni kezd. Az utcák dolguk után járó emberekkel telvél: csak néha látni cifra hintót inassal: megbámulják, azután kinevetik. A középrétegre mérsékelt fényűzés jellemző, város melletti kertes villákban laknak, de ott is mindenki dolgozik. Pénzarisztokrácia persze van, de a törvény előtt mindenki egyenlő; mivel mindenki olvas és tájékozott, a választások nem igényelnek vesztegetést. „Egy pont van itt, melyre mindenki kormányozza hajóját és az e nagy szó: gazdagság”. A gazdagodási vágy hozza a nagy eredményeket. „Rendíthetetlen állhatosság, nagy merészség, elszántság és éles elme bélyegzik [jellemzik] az amerikaiakat.”¹⁹ Haraszthy könyve különben emellett sok hasznos tudnivalót is tartalmaz a kivándorolni kívánó magyarok számára az USA állami szerkezetéről, a földvásárlás módjairól, az amerikai szokásokról. Haraszthy ugyanis ekkor már több magyarral is találkozik Amerikában és hazai lapokban is jelennek meg már levelek kivándorolt vagy kivándorolni készülő, többnyire értelmiségi magyarokról.²⁰

Rabszolgaság és fajgyűlölet

Amerikának — az USA-nak — a magyar olvasó előtt kirajzolódó eddig szinte egyértelműen pozitív képén azonban, annak *hatodik* rétegeként, ezekben az évtizedekben megerősödnek azok a negatív vonások is, melyeket az alkotmány polgári szabadságot és egyenjogúságot deklaráló betűi és a rabszolgaság — sőt a kezdődő négergyűlölet és általában a rasszizmus — ellentmondása hangsúlyoz ki. Láttuk: már Ferenczy, majd Horváth Zsigmond is felfigyelt a rabszolgaságra és ez szemrehányásként később is visszatér. Bölöni Farkasnak is ellenszenves, Kánya pedig meglepődve írja, hogy még a szabad négerek is közmegvetés tárgyai Amerikában. És jóllehet egy 1837-ben franciából fordított cikk a Tudománytár-ban (Achille Murat-tól) közgazdasági és humanitárius érvekkel védi a rabszolgaságot (másként nem lehetett volna megművelni Délt és különben is: a rabszolgaság úgyis véget ér, ha olcsóbb lesz a bér munka a rabszolgatartásnál),²¹ a folyóirat ellenszenve ezzel a felfogással szemben nyilvánvaló

¹⁹ MOKCSAI HARASZTHY ÁGOSTON: Utazás Észak-Amerikában. I–II. k. Pest, 1844.

²⁰ Levél Éjszak Amerikából egy kivándorlott győri polgártól polgártársaihoz. Hazánk 1847. 114. sz. — Levél egy Amerikába kivándorlandó Fehérváritól. Hazánk 1847. 121. sz.

²¹ FÁBIÁN GÁSPÁR: A rabszolgaság Éjszakamerikában. Tudománytár 1837. Értekezések 2. k. 224–244.

— s ez ellenszenv csak megnő a magyar polgári forradalom, a jobbágyfelszabadítás után. *Rosti Pált*, Eötvös József bárónak, a nagy kultúrpolitikusnak sógorát (aki az 1850-es évek második feléből remek fényképfelvételek sorozatát hagyta ránk, elsősorban latin-amerikai utazásaiból) útbeszámolójában határozottan ingerli ez az ellentmondás, kivált az amerikaiaknak ahhoz a túltengő önbizalmához képest, mellyel az európai szokásokat, „előítéleteket” bírálják. Rosti számára nem is csak a rabszolgaság ténye a felháborító; végül is az USA-ban „a dollár a teljhatalmú úr, a szent, ki előtt mindenki térdet hajt”, — ez értetetővé teszi a rabszolgaság fenntartását. De amit ő sem ért: „miért viseltetnének a szabadság s egyenlőség honában a már szabad szerencsének s utódaik iránt oly ellenszenvvel, valóságos gyűlölettel”? „Nagyban csalódik, ki azt véli, hogy az észak-amerikai államokban társadalmi egyenlőség uralkodik, mivel a címzetek megszűntek, mivel egyenlőség van a törvény előtt.” Az ellenszenv ui. a négerekkel szemben még a rabszolgát nem tartó északi államokban is kiirthatatlan és kiterjed a félévrekre is: Rosti példákat idéz a fajok, az élet minden vonatkozásában való szétválasztására. Valójában, mondja, az USA „a pénzes erszény uralma felé tart”.²²

Ebbe az irányba mutat már a polgárháború kezdetén *gróf Széchenyi Bélí*-nak, a nagy magyar reformpolitikus fiának amerikai útirajza is, mely világosan rámutat arra, hogy a rabszolgakérdés már csupán ürügyként szolgál: mögötte az Észak és a Dél mély gazdasági, társadalmi különbségei lappanganak. Hasonlóan apjának a jobbágyfelszabadítás kérdésében elfoglalt álláspontjához, az egyértelműen elítélt rabszolgaságot ő is valahogy mindkét fél érdekeinek tiszteletben tartásával szeretné megoldani. Talán azért is, mert bizonyos kétségtelen megértéssel és rokonszenvvel nézi a déli ültetvényeseknek a 48 előtti magyar birtokosságával oly sok hasonlóságot felmutató életformáját és politikai törekvéseit Észak hegemonisztikus igényeivel szemben.²³

Magyarország azonban ekkora már túl van a polgári forradalmon, és az egyre bővebben bontakozó sajtóban: napilapokban és folyóiratokban egyaránt a rokonszenv és együttérzés a polgárháborúban az északiak felé irányul: ebben kétségtelen része van annak is, hogy Kossuth 1851–52. évi amerikai útján elsősorban az északi nagyvárosok tömegei részéről kapott meleg fogadtatást és az amerikai magyar emigráció tagjai is — akiknek beszámolói most kezdenek teret kapni a magyar sajtóban — ugyancsak elsősorban az északi társadalomba épültek be. A polgárháború befejezése a magyar liberálisok számára érezhető megkönnyebbüléssel jár: a liberalizmus követendő modelljeként Amerika polgárosodására hivatkozva nem kellett számolniuk a konzervatívoknak az amerikai rabszolgaságot jéző ellenérveivel, amire pedig még az 1832–36. évi országgyűlésen is sor kerül.²⁴

A modern Amerika megjelenése

Amerika történetének közvetlenül a polgárháború után kibontakozó új szakasza azonban már így, a gyorsan kibontakozó, a korábbi puritán elveket felre-toló politikai és gazdasági progresszió jeleivel, nem is lesz alkalmas arra, hogy

²² ROSTI PÁL: Úti emlékezetek Amerikáról. Pest, 1861. 20–27.

²³ [gr. Széchenyi Béla]: Amerikai utam. Kivonatok 1862-ki naplóból. Pest, 1863.

²⁴ Országgyűlési Tudósítások V. p. 494.

a sokban még 48 előtti ideákat követő magyar liberalizmus számára továbbra is egyértelműen vonzó politikai példaképül szolgáljon. De még az olyan, e negatív jelenségeket kétségtelenül kárörömmel szemlélő konzervatív hajlamú publicista, mint az 1876. évi philadelphiai világkiállítás egyik hivatalos küldöttjeként az USA jórészt bejáró *Kecskeméthy Aurél* is kénytelen elismerni, hogy mindez már egy új amerikai önismeret megszületésének irányába mutat: Amerika fejlődése még egyáltalán nem állt meg.

Amerikanak a polgárháborútól egészen a századvégig, illetve már az első világháborúig a magyar közgondolkodásban kialakuló képére így elsősorban a civilizált földterület hatalmas növekedése, a technikai haladás, a hatalmas ipari és mezőgazdasági fejlődés eredményei teszik fel az utolsó vonásokat. A magyarországi Amerika-képnek *hetedik* rétege ez, melynek kialakításában immár nem csupán földrajzi tankönyvek vagy egyes és még csak ritka utazók beszámolói játszanak szerepet, hanem egyrészt egy — a modern hírközlés, tájékoztatás és könyvkiadás egyre tökéletesbülő eszközeivel táplált — széles, sokoldalú és főleg immár folyamatos — információáramlás, másrészt egy ennek az információtömegnek befogadására és feldolgozására — ha többnyire még csak bizonyos rétegeiben, amellet töredékesen és csak alacsony színvonalon is —, de már képes magyar társadalom. Az Amerika-kép alakulása e *hetedik* szakaszában elnyert formájában válik valódi részévé a magyarországi tömegkultúrának — ezáltal indokolva összetevőinek némileg részletesebb vizsgálatát.²⁵

Amerika képe a századvég magyar sajtójában

A magyarországi tömegkultúra Amerika képét ebben a korszakban kialakító tényezők közül — az információk e korban világszerte elsődleges hordozójaként — legjelentősebb, legszélesebb érdeklődési körű és hatású, de egyszersmind a legnehezebben felmérhető és elemezhető a sajtó: a napi- és hetilapok, a különböző folyóiratok tevékenysége. A század közepétől a magyar polgári forradalom, majd kivált az alkotmányos viszonyoknak a kiegyezésből következő visszaállítása hirtelen nagyra növeli a sajtóorgánumok számát. A társadalom most megerősödő rétegei: városi és falusi kispolgárság, a proletariátus, a szélesedő alkalmazotti, hivatalnoki kategóriák szomjazzák az információkat. *Szinnyei József* az 1778 és 1880 közötti magyar sajtó teljes cikkanyagát összegyűjtő és tematikailag csoportosító — sajnos folytatás nélkül maradt — repertóriumába kb. 400 orgánumot dolgozott fel — s ennek legalább 80%-a már 1860 utáni.²⁶ Ha ebben a repertóriumban az Amerikáról szóló cikkeket keressük, meglepő, hogy e magyar sajtó (s immár nemcsak a fővárosi, de a vidéki is) az 1860-as évektől kezdve már alig két évtized alatt is milyen nagy érdeklődéssel fordul Amerika felé és milyen bőséges információval — helyenként már képanyaggal is — látja el olvasóit. A cikkek írói között számos a ma már teljesen elfeledett személy (mint pl. *Lipták Pál* vagy *Simonyi Jenő*), akik hosszú amerikai tartózkodásukból visszatérve, vagy éppen még magából az Unióból, fővárosi s vidéki lapokba a 70-es években írott cikksorozataikban a polgárháború

²⁵ KECSKEMÉTHY AURÉL: Északamerika 1876-ban. Budapest, 1877. 418.

²⁶ SZINNYEI JÓZSEF: Hazai és külföldi folyóiratok magyar tudományos repertórium. I—II. k. Budapest, 1874, 1885.

után újjáépülő és hatalmas fejlődésnek induló Amerikát mutatják be az olvasónak,²⁷ olykor meglepően modern gazdasági szemlélettel és érdeklődéssel — amint megjelennek a kiegyezés után hazatért emigránsok visszaemlékezései is. Mindehhez továbbra is hozzájárulnak a külföldi — főleg német — lapokból átvett amerikai vonatkozású cikkek és útibeszámolók —, de éppúgy maga a nyers híranyag is, ami akár a polgárháború hatalmas méretein és Európában még szokatlan technizáltságán, akár a nagy vasútépítésekről (ill. paradox módon a katasztrófák hatalmas méreteiről), az ipar hatalmas fejlődéséről beszámoló híreken át Amerika új, eddig hallatlan dimenzióit teszi felfoghatóvá. És sajátos módon járulnak hozzá az Amerika kép kialakításához amerikai áruknak a magyar sajtóban is egyre sűrűbben megjelenő hirdetése, melyekben az áru amerikai volta mintegy a minőséget is garantálja. Mindez az információ-tömeg persze 1880 után csak még tovább növekszik — csupán körüknek szám-bavétele lesz egyelőre nehézkes. Talán nem alaptalanul véljük, hogy az Amerikára vonatkozó magyarországi sajtóinformációk 1880 utánra is kiterjedő rendszeres feltárása és elemzése (nemcsak a témákra, de az értékrendekre is kiterjedve) nem csupán a hazai tömegműveltség, de talán egy amerikai önismeret kép kiegészítéséhez, az amerikai gazdasági, politikai, kulturális tevékenység, magatartás által kiváltott európai reflexek, hatásmechanizmusok teljesebb megismeréséhez is hozzájárulhat.

Amerika a szakemberek szemével

A sajtó mellett a magyarországi Amerika képet kialakító második jelentős tényező az Amerikát megjáró magyar szakemberek szakmai beszámolóinak sora. Az 1880-as évektől kezdve ui. a magyar állam már egyre több ipari, mezőgazdasági, közgazdasági szakembert küld ki Amerikába tapasztalatok gyűjtésére, nemzetközi konferenciákra, világkiállításokra. Nem egy közülük szükségesnek érzi, hogy hazatérve — olykor akár saját költségén is — könyvben is beszámoljon honfitársainak, mások a szakmai sajtóban adják tovább tapasztalataikat. Ezek döntő többségükben pozitívak: legyenek akár a vasúti mérnök, agrárszakember, geológus vagy meteorológus²⁸ tapasztalatai. További sorsukat követni, alkalmazásukat nyomozni a hazai szakirodalomban, a szakoktatás tankönyveiben vagy pl. a helyi mezőgazdasági ismeretterjesztés sajtójában — s kivált a gyakorlatban — nem kevésbé lenne tanulságos, mint maguknak az alapjaikként szolgáló munkáknak teljes összegyűjtése. Jelentőségük ui. az Amerika kép szempontjából azért nagy, mert általuk lehetővé vált, hogy most már ne csak gyárosok, közgazdászok vagy földbirtokosok, hanem ennél szélesebb rétegek: elsősorban kis- és középiparosok, vagy akár iparkodó parasztok és a munkások is a maguk legmindennapi, közvetlen termelő munkájában győződhessenek meg egy-egy Amerikából jött eljárás, munkamódszer vagy akár csak egy-egy új szerszám, gép, munkaeszköz előnyéről, használhatóságáról.

²⁷ SZINNYEI JÓZSEF: Magyar írók élete és munkái I-XIV. k. Budapest, 1891–1913.

²⁸ PL.: DR. DIRNER GUSZTÁV: Benyomások amerikai utamból. Igló, 1890. — KOVÁCS PÁL: Amerikai tanulmányutam. Budapest, 1894. — SZILASSY ZOLTÁN: Amerika mezőgazdasága. Budapest, 1897. — ZETTL ÁGOSTON: Észak amerikai tanulmányutam. Budapest, 1898. — DR. SZABÓ JÓZSEF: Északamerikai utam vonala. Budapest, 1883. — BERNÁT ISTVÁN: Észak-Amerika. Közgazdasági és társadalmi vázlatok. Budapest, 1886.

Amerika az amerikaiak ábrázolásában

Az Amerika kép kialakításának harmadik tényezőjeként azonban már az 1870-es évektől kezdve lassanként megjelennek maguk az amerikaiak is: az amerikai irodalom szavaival. Időben először *Cooper*, akinek Az utolsó mohikánját már 1845-ben kiadták magyarul; ezt 1868 és 1876 között gyors egymásutánban követi a Vadölő (1868), a Vadfogó (1871—1875: 3 kiadás), Az útmutató (1870—1879: 2 kiadás), a Kém (1876); érdekes, hogy a teljes Bórharisnya csak 1917-ben fog magyarul is megjelenni. Időben a második jelentős könyvsiker *Harriet Beecher Stowe* Tamás bátya kunyhója c. munkája 1853-ban jelenik meg, azonban, érdekes módon, a század végén (amikor Amerikában már elvesztette minden politikai funkcióját) bekövetkezik egy magyarországi reneszánsza, 1894 és 1910 között 4 kiadással. *Poe* novelláinak egy válogatása már 1862-ben megjelenik; 1914-ig további 6 prózai kötetét adják ki magyarul (egyesekeket olcsó népszerű sorozatok keretében), s a századvégén versei már két kiadást érnek meg. A századvég hozza meg *Longfellow* (Hiawatha: 1883, 1895. népszerű olcsó kiadás; Az arany legenda: 1896; Judás Makkabeus: 1897) recepcióját is. *Nathaniel Hawthorne* már 1871-ben (Átalakulás) és 1877-ben (A gyémántkirály), majd némi szünet után 1890-ben (A nászutazás) lesz olvasható magyarul, — A skarlát betű azonban csak 1921 után talál magyar kiadót. Népszerűségben, úgy tűnik, a kortársak közül *Bret Harte* emelkedik ki, akinek 1875-től 1905-ig 7 műve jelenik meg — közülük a Kaliforniai elbeszélések és a Maruja 3—3 kiadásban. *Mark Twain* csak a századvégtől (s minden előzőnél nagyobb hatással) szól bele a magyar olvasó Amerika-képének kialakításába: 1890 és 1914 között azonban 10 műve jelenik meg magyarul 21 kiadásban; ebből a Tom Sawyer 5, a Hucklebery Finn 3 kiadást ér meg. *Washington Irving*, *Walt Whitman*, *Melville* — bár egyes verseik, illetve elbeszéléseik már korán megjelennek — 1914-ig nem kapnak önálló kötetet: ugyanezen idő alatt *Emerson*tól is csak a Representative man (1894), *James Henry*től az Unokatestvérek (1877)²⁹ jelenik meg. A magyar könyvkiadás ekkor már az USA történetével is foglalkozik: csak népszerűsítő igényű, tehát a tömegkultúrát alakítani kívánó sorozatokban 1872-ben egy népszerű Washington életrajz jelenik meg (magyar szerzőtől); már az 1870-es évek elején kiadják *Laboulaye*, majd később *Higginson* USA történetét; *Ballagi Béla* könyvet ír az USA megalakulásáról. *Asbóth Lajos* 48-as ezredes (akinek emigráns testvére dandárparancsnokként szolgált az északiak hadseregében) a háború után azonnal megírja a polgárháború hadtörténetét.³⁰

Amerika a tömegek szemével: Karl May és Jules Verne

Akár a sajtó, akár a szakirodalom, akár az autochton amerikai szépirodalom (a fentiekben korántsem a teljesség igényével ismertetett) hozzájárulását nézzük is a kor magyarországi Amerika-képének kialakításához, az általuk kialakított kép — bár minden előzőnél teljesebb és sokoldalúbb — éppen emiatt

²⁹ PETRIK GÉZA: Magyar könyvészet 1860—1875. Budapest, 1885. — KISZLINGSTEIN SÁNDOR: Magyar könyvészet 1876—1885. Budapest, 1890. — PETRIK GÉZA: Magyar könyvészet 1886—1900. I—II. k. Budapest, 1908—1913. — PETRIK GÉZA: Magyar könyvészet 1901—1910. I—II. k. Budapest, 1917—1928.

³⁰ ASBÓTH LAJOS: Az éjszak-amerikai polgárháború története. Budapest, 1875.

még mindig mozaik szerű is. Éppen azok az elemek hiányzanak belőle, melyek e mozaikokat a magyar tömegkultúra sajátos igényeinek megfelelő, egyszerű, sokszor sematikus, olykor nem is reális, de mindenképpen közérthető formában képesek megszervezni. Ennek a feladatnak megoldásában — úgy látjuk — végül is mindennekelőtt két európai író fog nagy szerephez jutni Amerika két különböző arculatának olyan, kétségtelenül leegyszerűsített, sőt olykor el is torzított ábrázolásával, mely azonban részint önmagában, s még inkább az utánzók és epigonok elburjánzó munkásságában éppen e primitív váradalmak kielégítésére is alkalmas lesz. Közülük az első, a német *Karl May* a romantika eszközeivel rajzol meg egy sokban időtlen Amerikát: az indiánokkal folytatott háborúk korát és annak általa jellegzetesnek érzett alakjait — olyan világot, amely így talán soha nem is létezett, s amelyről biztos, hogy maga May soha nem is látta. A másik, a francia *Jules Verne* már a realizmus eszközeivel első-sorban a modern tudomány és technika Amerikáját és lakóit állítja elének: akik nem ismernek megoldhatatlan feladatokat, s vagy pénzzel (mint pl. Az úszó sziget milliomosai), vagy természettudományos-technikai ismereteikre támaszkodva (mint a Rejtelmes sziget hajótöröttjei) úrrá lesznek akár a természetben is. A XIX. század utolsó harmadától már az első világháborúig eltelt évtizedekben is mindkét író összes művei sok kiadásban és hatalmas példányszámban jelennek meg nemcsak Európa-, sőt világszerte, de éppúgy Magyarországon is. Népszerűségük, mely már az olvasóközönség ifjú korosztályaiban kibontakozik, Amerika általuk adott képének elterjedését is biztosítja. És hogy Amerika e heroikus-romantikus, ill. racionális-technikus ábrázolása a tömegkultúra reális igényeit és elvárásait elégíti ki, jól látszik abból, hogy a századvégtől a valódi, immár minden irodalmi vagy ismeretterjesztő igény nélküli ponyvaregény is Amerikáról szólva e két irányt folytatva fog kialakulni,³¹ egyrészt Buffalo Bill, ill. általában a western romantikája, másrészt Nick Carter, az urbanizált, technikailag képzett bűnözőt üldöző detektív alakja körül. Előbbi 1907–1908-tól, utóbbi (egyszerre 10 füzetrel indulva) 1905-től jelenik meg a magyar könyvkiadásban, melyből azután e tematikák és műfajok többé nem is fognak kihalni.

A századfordulóra ilyen módon a magyar tömegműveltség Amerika-képe felzárkózik a nemzetközileg — legalábbis közép-európai viszonylatban — már kialakult modellhez: a feltartóztathatatlanul terjeszkedő, iparban, mezőgazdaságban, technikában, közlekedésben egyaránt az óriási dimenziók, s a céltudatos, praktikus, öntevékeny s ennek során kíméletlen emberek világa ez. Mely ekkor már (a régi puritán hagyományokkal szakítani készen) alkalomadtán nem riad vissza tisztességtelen eszközök igénybevételeitől, a tömegek becsapásától sem. A megalapozatlan, a közönséget félrevezető vállalkozást jelölő „humbug” szó a 80-as évek amerikai vállalkozásai nyomán kerül be a magyar nyelvbe.³²

³¹ Nick Carter, Amerika legnagyobb detektívje. 1–53. Szerk. Zigány Árpád. Budapest, 1907–1908. — Buffalo Bill, Amerika nemzeti hőse. 1–35. Szerk. Zigány Árpád. Budapest, 1908.

³² Révai Nagy Lexikona 10. k. Budapest, 1911. 374. — MISKOLCZI HENRIK: Humbug. Amerikai történetek. Budapest, 1894.

Az egyén helye az új világban: lehetőségek és korlátok

De a romantika és a technika által meghatározott vonások mellett van ennek az Amerika képnek egy harmadik összetevője is, melyben még a felvilágosodás és a liberalizmus által felrajzolt vonások élnek tovább: az egyéni emelkedés az emberi egyenlőség által mindenki előtt szabaddá tett lehetősége ez. Az amerikai gazdaság, technika hallatlan eredményei mellett az útibeszámolók, újságcikkek vagy akár ponyvaregények Amerikájának képén egyre sűrűbben tűnnek fel a társadalom legaljáról indult, önerejükből magasra emelkedő, meggazdagodó emberek: a cipőtisztítóból lett milliomos karrierje szinte toposszá válik az európai és a magyarországi tömegkultúrában, ami ha nyilvánvaló túlzásával persze maradéktalanul nem találhat is hitelre, önmagában a lehetőség felvilágosítása nagyon is konkrét szerepet fog játszani az Amerikába irányuló európai — s így a magyarországi — kivándorlás tényezői között is. (A kivándorlási ügynökségek propaganda anyagában ábrázolt Amerika-kép elemzése külön fontos feladat.) „Munkás [ti. szorgalmas — V. K.] voltam s újra meggazdagodtam” — mondja *Szigligeti Ede* 1872-ben bemutatott „Az amerikai” című színművében az itthon tönkrement s Amerikába menekülő egykori gazdag. Igaz, az emelkedésnek ára van: „Belőlem a leghidegebb, legszámítóbb önző lett, s lassanként kitörölte emlémeiből egész múltamat. A szerencse újra felkarolt, meggazdagodtam.” „Az úr azt mondta, hogy Amerikában mindegy, herceg, gróf vagy szabó” — képed el a magyar szabósegéd. Így azután nem csoda, ha csakhamar megjelenik a magyar és az amerikai magatartásnormák konfliktusa is. Mikor ui. az „amerikai” a francia „Madame”-nak megfelelő „asszony-ság” megszólítással illeti a magyar nemes iparosmester feleségét, az felháborodik: „Kérem, nem vagyunk Ámerikában, ténsasszonyok vagyunk” és ugyanez az idegenkedő csodálkozás fogja jellemezni majd a pesti polgárasszonyokat is, mikor *Pulszky Ferentől* az amerikai háziasszony és házi cselédje demokratikus viszonyáról hallanak.³³

De az 1880-as évek elején az emelkedés mindenki számára szabaddá tett lehetőségeinek e képére rávetülnek a tőkés kizsákmányolás e lehetőségek érvényesülését nagyon is korlátozó, ha azt éppen lehetetlenné nem tevő árnyai is. 1890-ben jelent meg az egyik legnagyobb népszerű és jórészt vallásos ponyvairodalmat kiadó pesti cégnél (Rózsa Kálmán és neje) *Madarassy László* „Saját jegyzeteim után” készült füzet: A munkásosztály élete Amerikában és a Munka Lovagjai.³⁴ A szerző nyugtalan ember: az ügyészi pályát hagyja ott, mikor 1881-ben másfél évre Amerikába utazik. Az egész földrészt bejárja és hazajövet éveken át újságírásból él, amerikai élményeit dolgozva fel; életét mint a fejlődni akkor kezdő előváros, Kispest városi jegyzője végzi be. Könyvecskéje mindössze 20 oldalon ellentmondásos, de éppen ezért reális képet rajzol a kor Amerikájáról. Kiemeli egyrészt, hogy „Amerikában semminémű munka nem szégyen és megvetik azt, ki szorultságában is válogatós”; „... a munka becsben áll, az pedig, aki dolgozik, büszkén megjelenhet bárhol, a leggazdagabb ember sem áttall kezét szorítani az érdes tenyerével”. Másrészt hangsúlyozza a bevándorló és munkát kereső tömegek által telített munkapiacot,

³³ SZIGLIGETI EDE: Az amerikai. Népszínmű. Pest, 1872. 48., 44., 38. — A pesti polgárasszonyok csodálkozására: FAYLNÉ HENTALLER MÁRIA: A háztartás kézikönyve. Budapest, 1908. 76.

³⁴ Madarassyra Szinnye i. m. VIII. k. 221–223. — az idézetek hivatkozott füzetéből.

ami lehetővé teszi a munkás több példán is konkrétan bemutatott irgalmatlan kizsákmányolását, hiszen a munkaadó bármely munkára bármikor bőven kap jelentkezőt. Rámutat a nem angol nyelvű bevándorló különösen nehéz helyzetére, ellenséges fogadtatására, hiszen kénytelen lévén mindent elvállalni, lerontja a bennszülött vagy korábban érkezett munkás bérét is; az élet drágaságára (mert a dollár csak akkor ér két forintot, ha itthon átváltják: kinti vásárlóértéke azonban egyenlő a forintéval). A magyar kivándorlók főleg Pittsburghban tömörülnek: a könyvecske leírja az óriási iparvárost, gyárkémények erdejét és az egész várost elborító állandó szénport: az üveghutákban tízezer, a vasgyárakban negyvenezer munkás dolgozik. Befejezésül nagy rokonszenvvel ismerteti az amerikai szakszervezeti szervezkedés első kísérletét, a „Munka Lovagjai”-nak társulását és eredményeit: „a gyárosokkal, egyéb munkaadókkal alkudozik, hol szükségesnek látja, s másként nem boldogul ott sztrájkokat indítat, avagy szüntet meg”; ugyanakkor a tagdíjakból és más adakozásokból saját gyárakat is létesít és saját szénbányája is van. „A munka lovagjainak hatalmát ma már az amerikai kormány hivatalosan is elismeri . . . a tőke ellen való harc nemsokára óriási mérvben fog Amerikában kitörni” — fejezi be könyvecskéjét a szerző.

*

A XIX. század végére, a XX. század elejére ilyen fejlődés eredményeképpen így áll Amerika, ill. konkrétan az USA képe a magyar tömegek előtt. Mennyiségileg — méreteiben, léptékében — és minőségileg: emberi, gazdasági és politikai viszonylataiban egyaránt valóban új világ képe ez: lenyűgöző és csábító, de ugyanakkor még sokáig idegen is. Európa s benne — éppen nem utolsósorban Magyarország — még a századfordulón is, polgárosodásában is sok mindent őriz a feudalizmusban kialakult viszonyokból, hagyományokból, éppúgy, mint a feudalizmus városképeiből, épületeiből, vagy magatartásaiból ahhoz, hogy csodálata és elismerése mellett is egykönnyen legyőzhetné bizonyos idegenkedését, megdöbbenését ezzel, a hagyományok nélkül, racionálisan, a kapitalizmus legtisztábban érvényesülő törvényszerűségei szerint fejlődő világgal szemben. Az idegenkedés oldódásában a tömegkultúrának és hordozóinak — éppúgy mint az ezekkel folytatott manipulációnak — szerepe így ropyant jelentőssé válik. Minden esetleges torzítás ellenére is, a legszélesebb társadalmi rétegeket ezek szoktatják hozzá Amerika dimenzióihoz és viszonylataihoz. Olyan körülmény ez, mely ismét nyilvánvalóvá teszi az ilyen irányú további, immár elmélyült kutatások fontosságát — általuk az is feltárandó: a tömegkultúra sajátos eszközei által és szférájában kibontakozó Amerika kép mikortól, milyen elemeivel és mennyiben fogja most már aktívan, kezdeményezőleg befolyásolni, alakítani a magyar társadalom egész világképét, tudatát és értékrendjeit.

Szerény vázlatunk, megkísérelve az eddig vezető út legalább legfőbb vonalainak érzékeltetését, egyszersmind a hazai kutatás figyelmét erre a nagy, érdekes és mielőbb elvégzendő feladatra is fel kívánta hívni.

A tudományos műhely problémái

Giber János

KÖZÖS EGYETEMI-VÁLLALATI MUNKACSOPORTOK Egy sikeres együttműködés tapasztalatai

A BME Fizikai Intézet Atomfizika Tanszékének és Felületfizikai Laboratóriumának speciális szakterülete a felületfizika és felületeoptika, valamint ezek alkalmazásai a korszerű felületi analitikában és az elektro- és akusztóoptikai mérőrendszerekben. Az itt dolgozó 68 munkatársnak a fele diplomás (mérnök, fizikus, vegyész). A létszám fele egyetemi státuson van, a másik felének foglalkoztatását ipari és állami projektek bérköltsége biztosítja. Számottevő információs bázisát a nemzetközi tudományos közéletben betöltött helye, széles látókörét pedig a tanszék nagy ipari gyakorlatlaltal rendelkező vezető rétegének élő ipari kapcsolatai biztosítják.

A BME Fizikai Intézet Atomfizika Tanszékén és Felületfizikai Laboratóriumában immár nyolc éve sikeresen folytatunk speciális, ipari kutatás-fejlesztésre irányuló posztgraduális képzést, amely — úgy tűnik — hatékonyan segít egyes iparvállalatokat abban, hogy a jelenüket és jövőjüket alapvetően befolyásoló korszerű technológiákat fejlesszenek ki és a gyakorlatban alkalmazzák azokat.

Az elmúlt évtizedek tapasztalatai azt mutatják, hogy egy vállalatnak hiába volt (van) szüksége jelentős kutatási eredményre, a legtöbb esetben nem állt rendelkezésre a vállalat falain belül megfelelő apparátus (szakember, eszközök) ilyen feladatok véghezviteléhez. Az általunk tervezett és az utóbbi években megvalósuló posztgraduális képzésben a fiatal szakemberek képzését összekapcsoltuk egy-egy, a vállalatoktól konkrét megrendelés formájában igényelt kutatási feladat megoldásával. A doktoranduszok kitűzött témái minden esetben a nagyvállalatoktól kapott kutatási, fejlesztési feladatok voltak, amelyeket kis csoportos (teams) tevékenységben kellett megoldaniuk. Lényegesnek tartottuk, hogy a megrendelő vállalat egy-egy szakembere a kutatási és képzési folyamatot folyamatosan nyomon kövesse, jelen legyen a különböző fejlesztési szakaszokban. Fontos volt ez azért, mert miközben a tanszéken kerestük a célfeladatok megoldását, igényeltük, hogy a majdani befogadó vállalat képviselője véleményezze, állandóan korrigálja munkánkat a napi valóság talaján álló szempontok szerint: mi az, ami még átültethető, bevihető a cég gyakorlati tevékenységébe, és hol az a határ, ami fölé már csak a kutató fantáziája mehet, de egy összeállított, üzemelni kész műszer vagy technológia már nem. A gyári szakember egyidejűleg figyelemmel kísérhette, befolyásolhatta jövőendő munkatársra pályáját. Így a fiatal szakember a két év leteltével a doktori cím megvédésére felkészülve,

a kutatási eredménnyel felszerelve, kezében és fejében a fejlesztési munka minden bonyolult mozzanatával, általánosítható tapasztalatával lépte át a vállalat kapuját.

Előljáróban ennyit kezdeményezésünkről és most nézzük, hogyan, milyen feltételek között sikerült tanszékünkön megvalósítani, kombinálni a $K + F$ eredmény ipari átadását és a doktorandusz célképzést.

Az Atomfizika Tanszék az elmúlt 15 év alatt a műszaki fizika, a felülettudomány egyik problémaérzékeny centrumává vált, melyben az itt dolgozók munkája mellett természetesen nagy szerep jutott az OMF, az Ipari Minisztérium, a BME vezetése és társintézményi innovációt segítő tevékenységének és korszerűsödő pénzügyi politikájának. Az eddigi jó tapasztalatok azt igazolják, hogy az ipar kész áldozni — tehát fizetőképessé keresletként jelentkezik — a korszerű technológiák és ezek ellenőrző rendszereinek komplex innováció keretében történő átvételére. Az elmúlt hét évben több nagyvállalat kereste meg a tanszékét együttműködési szándékkal. Ez idő alatt a Tungsram Rt. részére 30, a MEV-nek 21, a Videotonnak 11 speciálisan képzett szakembert nevelt, illetve nevel fel a tanszék két éves munkaciklusokban, úgynevezett vállalat- és munkacentrikus posztgraduális képzés keretében. Az így végzettekből eddig tizenheten szereztek egyetemi doktori címet, egy részük már az új időket figyelembe vevő interdiszciplináris műszaki-fizikus doktori bizottság közreműködésével. Csupán zárójelben kívánjuk megjegyezni, hogy ezek a tények ellene szólnak azoknak az általános, az ipart méltánytalanul elmarasztaló vádaknak, miszerint húzóágazataink nagyvállalatai nem ismerték fel időben a szerkezet-átalakítás, a korszerű technológiák bevezetésének szükségességét.



A Tungsrammal az 1970-es évek második felében, a MEV-vel 1984-ben, a Videotonnal pedig 1985-ben indult meg az együttműködés, pontosabban a fentebb már vázolt speciális képzés. Mindhárom esetben a lényegyet tekintve azonos módon kezdtük és szerveztük a kutató munkát. A konkrét feladatok a műszaki problémák alapjainak, műszaki-fizikai mélységeinek korszerű újragondolására és kezelésére, a legmodernebb vizsgálati és ellenőrző rendszerek alkalmazására irányultak. Elsőként a vállalati érdeklődés figyelembevételével a tématerületet jelöltük ki, majd ezen belül — témakörönként 2–3 fiatalított vonva be a munkába — velük együtt határoztuk meg a konkrét témákat. Ezeket az évfolyamvezető tanár (rendszerint ipart járt professzor vagy más vezető oktató), valamint kijelölt vállalati és egyetemi konzulens irányította. A témák 70–80%-a a felülettudomány határterületein, tehát a tanszék közvetlen illetékességében mozgott, de ahol szükség volt rá, ott az egyes munkafázisok kivitelezését egy-egy vállalat vagy kutatóintézet laboratóriumában, kísérleti, sőt volt arra is példa, hogy gyártó üzemében végeztük el. Az egyetemi konzulensek kiválasztása is rugalmasan történt, a specialisták szívesen vállaltak ilyen jellegű tevékenységet, a különböző laboratóriumok vezetői minden esetben készek voltak az együttműködésre. Ezzel kapcsolatban szeretném kiemelni a BME Általános és Analitikai Tanszékét, az Elektronikai Technológiai és az Elektronikus Eszközök Tanszékét, az Anyagtechnológiai Intézetet, a KFKI Szilárdtest-fizikai, illetve Mikroelektronikai Kutatóintézetét, az MFKI Anyagszerkezeti Főosztályát és a Mikroelektronikai Vállalatot. A széles körű kooperációs készség bizonyítéka, hogy a Műszaki Könyvkiadó, a „Szilárdtestfizikai feladatok és problémák” és a „Szilárdtestfelületek fizikája” című könyvek kiadásával szakkönyv szinten biztosította a posztgraduális képzés oktatási alapjait.



Újszerű tapasztalatokra tettünk szert, amikor is a Tungsramnak két korszerű vizsgáló rendszer, a Lidar (lézer-radar) és később a SIMS (szekunderion-emissziós tömegspektroszkóp) berendezés know-how-ját gyártásra adtuk át. Ezek nagyértékű, igen korszerű, gyártásuk során csúcstechnológiák egész sorát igénylő nagyműszerek, melyek kissorozatú, évi 10–15 darabos gyártása magas nyereségszázalékkal keesegtet. Az ipari átadásoknál egyértelművé vált, hogy vállalataink e konstrukciók átvételekor magas innovációs komplexitást igényelnek. Többek között elvárják, hogy ezek a konstrukciók nemzetközi összehasonlításban is megállják a helyüket, korszerűek legyenek, igénylik, hogy 5–7 — egyetemi műhelyekben legyártott — mintapéldányból álló, lehetőleg nemzetközi piacon értékesített referencia készülék álljon rendelkezésre, és egyidejűleg megkövetelik az e célra kiképzett fiatal szakember átadását is. (Így például a Lidarhoz a lézertechnikát értő fizikusok mellett a nagy mechanikai igénybevételekre tervezett konstrukciókhoz értő gépészmérnököket is ki kellett képezni.) A vállalati felső műszaki vezetéssel együttműködve hamarosan kialakult a legkedvezőbb átadási forma. A „vállalati honosítás” időtartó tevékenysége helyett a vállalati szempontok figyelembevételével a konstrukciós rajzok, technológiák egyetemi kidolgozása mellett a közös csoportok tevékenysége segítette elő az egyetemi kissorozatú gyártás zökkenőmentes gyári bevezetését. Megoldottuk a kissorozatok gyári értékesítésének időben történő előkészítését is. Be kellett látnunk, hogy e magas műszaki színvonalú, tipikusan nem tömeggyártásra való konstrukciók értékesítéséhez jelentős tudományos ismeret, a tudományigényes műszerek felhasználói körében hosszabb időn át (többek között tudományos konferenciákon tartott előadásokkal) kialakított személyes kapcsolatok szükségesek. Ezt felismerve egyesítettük a nagyvállalat profi külkereskedelmi tapasztalatait az egyetem ilyen értelmű „piackutatói” lehetőségeivel. Meg kell jegyeznünk, hogy például a Tungsram nagyfokú rugalmasságról tett tanúbizonyságot. Mivel az egyetemi értékesítést a Metrimpex nagyvonalú üzletpolitikája biztosította, a vállalat a további értékesítésben is megtartotta a Metrimpexszel való együttműködést. Ez is példázza, hogy csak a korrekt, a parciális érdekeket figyelembe vevő egyenjogú kapcsolatok lehetnek eredményesek.

Hasonló tapasztalatokat szereztünk számos, itt ismertetésre nem kerülő, az optoelektronika-akusztooptika eredményeit hasznosító műszeres együttműködésben.

Ezeket az ismereteket magasabb szinten sikerül kamatoztatni a Videoton — Ipari Minisztérium — OMF-B együttműködésében beindult optikai jelrögzítő programban. Itt már a maga teljességében kerül alkalmazásra a komplex innováció. A tanszék a program korszerű optikai, akusztooptikai témáiban vállalta, hogy konkrét, gyártásba kerülő konstrukciók formájában dolgozza ki az alaptechnológiákat. A munka önálló munkacsoport-rendszerben folyik, a csoportba — melyet a tanszék tapasztalt szakemberei vezetnek — a vállalat is delegálja a kísérleti gyártás majdani szakmai vezetőit, gerincét azonban a vállalat állományába felvett, posztgraduális képzésben résztvevő hallgatók alkotják. Ha ez a módszer következetesen érvényesül, akkor a csoport az egyetemre telepített gyártóberendezéseken közösen megvalósíthatja a mintegy tízezer darabos kísérleti gyártást, majd pedig a berendezések zömével áttelepszülhet a kiépített gyártásba, ahol a vezetést már a vállalat szakembere veszi át.

■ ■ ■

Eddigi eredményeink azt mutatják, hogy ezek a munkacsoportok igen hatékonyan képesek dolgozni. Ez többféle tényező együttes hatásának eredménye. Először is a csoportok tervszerűen és kemény számonkérés mellett dolgoznak. Pénzeszközökkel meghatározott keretek között szabadon gazdálkodhatnak. Ezzel összefüggésben lehetőségük van arra, hogy egy speciális feladatban — jelentős személyi anyagi javadalmozással —

időleges kooperációs tevékenységet folytassanak más munkacsoportokkal, vagy nagy felkészültségű, kiemelkedő tudású és kellő aktivitást mutató személyekkel.

Nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk annak is, hogy értelmes műszaki tudományos feladatok várják a fiatalokat, akik megfelelő alkotó légkörben és környezetben végzik munkájukat, melyhez személyes érdekelttségük is fűződik. Minél fiatalabb valaki, annál kevésbé érzi vonzóknak a kis részfeladatokat, ugyanakkor megtámaszkodik, ha határozott vezetés mellett nagy önállósággal tevékenykedhet és nemegyszer világviszonylatban is új, illetve újszerű eredményt saját alkotásának is tekinthet. Talán ennek köszönhető, hogy a megfelelően kiválasztott, az egyetemet frissen végzett posztgraduális hallgatók a második évükben teljes értékű munkaerőként dolgoznak. A munkacsoportok — megfelelő szellemű vezetés esetén — minden egyéb szervezetnél jobban „viselik” a tehetségek nagy koncentrációját és legkevésbé türik a töltelék munkaerőt. A tudományszervezők általában félnek a tehetségek koncentrálásától, e félelem azonban alaptalan. A jól felkészült fiatalokat szinte automatikusan irányítja, szabályozza a jól szervezett $K + F$ munka, a feladatok világos megfogalmazása és a következetes számonkérés. A munkacsoportokat csak egy dologtól kell féltetni: az érdemi munkától elszokott, eltunyult agyú és akarattú „ottragadt” munkatársaktól. És még egy fontos tapasztalat: a tanszéken felnevelt, adott témára kiképzett fiatal gárdát csoportosan, a lehető legnagyobb önállóság biztosításával kell a vállalatoknál munkába állítani. Nem szabad a régi dolgozók között egyenletesen szétosztani őket.



Mint írásunk is jelzi, eddig végzett munkánk általában pozitív eredményeket hozott. Úgy gondoljuk azonban, ez a tény egyetlen tapasztalt mérnök-kutatót sem téveszt meg: negatív tapasztalatok is jócskán felgyülemlettek, ám ezek felsorolása, részletezése igen csak hosszúra nyúlna. Ezek közül a legfájóbbat: a jelenlegi anyagi feltételrendszert és az értelmetlennek tűnő piaci korlátokat emelném ki.

Az anyagi feltételrendszerrel kapcsolatban — bármennyire is meglepő — nem az anyagi eszközök szűkössége jelent gondot. Az alapvető baj az, hogy a már megkapott pénz felhasználását sok más szerv is szabályozza, késlelteti, nehezíti. Az természetes, hogy a mérnöki, műszaki-fizikusi alkotómunkához a $K + F$ program anyagi feltételeinek megtervezése is hozzá tartozik és a pénzügyi igényeknek a költségeken belül kell maradniuk. De az igen fontos lenne, hogy a munka dinamikája által megkívánt ütemben és időpontban álljanak a feltételek rendelkezésre: egyszer laborterület, másszor egy részfeladatra bevont plusz munkaerő, esetleg — az előre engedélyezett devizahányadon belül, de azonnal — importanyag vagy kisműszer. Hangsúlyozni szeretném: *nem soron kívül, hanem a program beindításakor jóváhagyott mértékben*. Ha egy program különböző huzavonák miatt kiesik az önmaga által diktált ütemből, összehasonlíthatatlanul nehezebben „születik” eredmény. Nyugodtan leírhatjuk: az igazi élvonalbeli $K + F$ munka elviselhető reakcióideje csupán néhány hét!

A piaci viszonyokról szólva köztudott, hogy a „high-technology” területén a piac igen élénk. Meggyőződésünk, a mai erőviszonyok mellett a fejlett szocialista országok között az ilyen áruk, a $K + F$ eredmények piaca kiegyenlített lehetne. Mivel a $K + F$ munka igazi éltetője a fizetőképes kereslet — *nagy jelentőségű lenne a „high-technology” átadás kontingenseinek az egyéb áruk kereskedelmi kontingensétől való elkülönítése*. A csústechnológiák és csúskonstrukciók kiegyenlített kereskedelme jó hatással lenne a $K + F$ munka intenzitására.

Összefoglalva úgy gondoljuk, hogy az új technológiák, konstrukciók és kiképzett csoportok együttes átvétele iránt jelentősen nőnek a vállalati igények és ezek kielégítésére megfelelő, sőt az eddigi tapasztalatok szerint kiváló módszer az egyetemi posztgraduális képzés.

A DEBRECENI FIZIKAI CENTRUM

Alig egy éve, hogy a Debreceni Fizikai Centrum (DFC) létrejött. A munkája során szerzett tapasztalatokról mégis érdemes beszélni, hiszen a három egyetem és egy akadémiai kutatóintézet (négy különböző főhatóság!) közreműködésével létrehozott Centrum még ma is egyedülálló hazánkban, még akkor is, ha számos hasonló kezdeményezés történt és történik szerte az országban.

A Centrumnak mindjárt a nevével kapcsolatban kell egy könnyen felmerülő félreértést eloszlatni. A Fizikai Centrum hallatán sokan mindjárt a Szegedi Biológiai Központ vagy a Központi Fizikai Intézet analógiájára gondolnak. Ez az oka különben, amiért a DFC nevében a „centrum” szót használjuk a „központ” helyett, ezzel is utalva arra, hogy itt más, attól különböző formációról van szó, mint amire a fenti reminiscenciák utalnak.

A Centrum szerződés aláírásával jött létre, amellyel a szerződő felek létrehoznak egy nem jogi személyiséggel rendelkező szervezetet, amelyhez az egyetemek fizikával foglalkozó egységei (intézetei, tanszékei, önálló laboratóriumai) és a kutató intézet tartozik azzal a céllal, hogy a rendelkezésre álló eszközöket és lehetőségeket hatékonyabban kihasználva segítsék elő az eredményesebb oktatást és kutatást nemcsak a fizikában, de annak széles körű interdiszciplináris alkalmazásaiban is — egészen a gyakorlati (ipari, mezőgazdasági, gyógyászati stb.) feladatok közös vállalásáig.

A szerződés megjelöli az együttműködés legfontosabb területeit, így a könyvtárügyeket, a mechanikus és elektronikus műhelybázis biztosítását, az oktatás színvonalának emelését stb. A szerződés hangsúlyozza az együttműködési területek körének nyíltságát, ezek nemcsak a tételesen felsoroltak lehetnek, hanem a szükségleteknek és lehetőségeknek megfelelően tovább bővíthetők.

A szerződésnek megfelelően a Centrum olyan értelemben is nyílt, hogy nyitva áll újabb intézmények (egyetemek, főiskolák, kutatóintézetek) csatlakozása előtt. Ténylegesen először a szerződést a Kossuth Lajos Tudományegyetem (KLTE) és az MTA Atommagkutató Intézete (ATOMKI) írta alá, a későbbiek során csatlakozott először a Debreceni Orvostudományi Egyetem (DOTE), majd a Debreceni Agrártudományi Egyetem (DATE).

A Centrum kialakulásának természetesen megvoltak az előzményei. A három egyetemet az ATOMKI-vel már hosszú évek óta szocialista szerződés kapcsolta össze; sokoldalúan együttműködtek már évek óta, szinte az ATOMKI alapításától kezdve. Az ATOMKI különben abból az egyetemi tanszékből fejlődött ki, amely először az Orvosi Karhoz, majd a Kossuth Egyetemhez tartozott. Így tehát, amikor *Csikai Gyula* javasolta a Centrum létrehozását, az előkészületeket nem „légüres térben” kellett megkezdeni.

Bizonyos előítéletek, „féltelmek” leküzdése szempontjából, amelyek addig nagy mértékben késleltették a hasonló formációk létrejöttét, fontos a szerződésnek az a megállapítása, hogy mind a szerződő felek, mind azok egységei minden szempontból megtartják addigi önállóságukat, főhatóságukat, fennálló bel- és külföldi kapcsolatrendszerüket és azt szabadon építhetik tovább, de most már a Centrum egész közössége javára.

A szerződés alapján létrejött a DFC Tanácsa, amelynek tagjai az egyetemek fizikai tanszékeinek, továbbá mindazon egységeinek vezetői, amelyekkel az egyetem a Centrumhoz csatlakozott, valamint az ATOMKI tudományos igazgatóhelyettesei, főosztályvezetői, tudományos főtitkára. A Tanács tagja továbbá az ATOMKI igazgatója és az egyetemek rektorai. A Tanács elnöki tisztét egymásután töltik be az ATOMKI igazgatója és sorban az egyetemek rektorai, évenkénti váltással. Ha a rektor nem fizikus, maga helyett az egyetem egyik professzorát is kijelölheti az elnöki tisztre, de a rektor ebben az esetben is

tagja marad a Tanácsnak. A Tanács elnöke az elmúlt évben az ATOMKI igazgatója volt, titkára az ATOMKI tudományos főtitkára. A Tanács nem csak a Centrum életében, hanem önmagában is nagy jelentőségű, azáltal, hogy Debrecen vezető fizikusai egy évben legalább kétszer leülnek egy asztal köré, közös dolgaik alkotó megvitatására, keresve a kölcsönösen legelőnyösebb megoldásokat.

Mit is sikerült egy év alatt elérni, a célkitűzésekből eddig valóra váltani?

A Tanács mindenekelőtt létrehozta a *Centrum-szemináriumot*. Minden hónap első szerdáján találkoznak a debreceni fizikusok (oktatók és kutatók, sőt felsőéves fizikusok is), hogy egy-egy, a Centrumban elért fontosabb eredményt, vagy a fizika egy aktuális kérdését, felfedezését megvitassák. Az előadó elsősorban a Centrum munkatársai közül kerül ki, de lehet külső meghívott, alkalmanként külföldi kolléga is. Ezek a szemináriumok mindig az ATOMKI előadótermében zajlanak, előtte félóra teával, kötetlen beszélgetés és viták lehetőségével. Az elmúlt évben a szemináriumok beváltották a hozzájuk fűzött reményeket és a debreceni fizikus közösség hasznosnak és föltétlenül folytatandónak ítéli azokat.

Másik igen fontos ügy a *könyvtár*. Sajnos hiányzik a Centrum-könyvtár létrehozásának pénzügyi lehetősége, de az is igen fontos lépés, hogy megalakult a Könyvtári Bizottság, minden érdekelt részleg képviselőjének a részvételével. A bizottság koordinálja a könyvtárügyeket a Centrumon belül, különösen a folyóiratbeszerzést. Az ATOMKI könyvtára szervezi a folyóiratok körforgását az egyes intézeti, tanszéki könyvtárak között, hogy minden folyóirat mindegyikbe meghatározott időre eljusson. Az ATOMKI könyvtárában egyébként külön folyóiratolvasó van, ennek a kulcsát a portán még szombat – vasárnap is meg lehet kapni. Hamarosan a Centrum minden kutatója és oktatója számára nyitva áll ez a lehetőség, mert ún. centrum-igazolványt fognak kapni és ezzel, aláírás ellenében, a portán megkaphatják a kulcsot. A mai évenkénti jelentős folyóirat áremelkedések mellett nehéz lenne túlbecsülni a fenti intézkedések fontosságát.

A Tanács részletesen foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy az ATOMKI mechanikai és elektronikus műhelye, illetve a megfelelő tervező és fejlesztő csoportok hogyan tölthetik be a Centrum *központi műszaki-elektronikus bázisának* szerepét. Az ezzel kapcsolatos részletkérdéseket sikerült tisztázni és a megfelelő szabályokat kidolgozni.

A Tanács felmérte a Centrumhoz tartozó oktatók és kutatók számát (203 oktató és kutató), korösszetételét és tudományos fokozatokkal kapcsolatos helyzetét. Ennek alapján bizonyos ajánlásokat, javaslatokat tudott tenni az egyes egységek, ill. tanszékvezetők számára.

Áttekintették az ATOMKI oktatási tevékenységét és *Oktatási Bizottság* felállítását határozták el. Ennek feladata nemcsak az ATOMKI még intenzívebb bekapcsolása a három egyetem oktatási munkájába. Nagyon világossá vált, hogy igen sok a lehetőség ilyen vonatkozásban a különböző egyetemnek egyes részlegeinek együttműködésében is. Nyilvánvalóak például az együttműködés lehetőségei a DOTE Biofizikai Intézetével az agráregyetemi oktatómunkában és a KLTE fizikus képzésében. Az ATOMKI is sokat segíthet pl. a nukleáris analitikai módszerek laboratóriumi gyakorlat formájában való bemutatásával, nemcsak a fizikus-, hanem az agráregyetemi- és orvostanhallgatók részére is. Tud fogadni TDK-sokat is mindhárom egyetemről. Az Oktatási Bizottság feladata ezeknek a lehetőségeknek a felkutatása, felhasználásuk, oktatásba bekapcsolásuk előkészítése, majd a megvalósulás figyelemmel kísérése.

A Tanács megkezdte a kutatási témák áttekintését is a Centrum egyes egységeinél. Máris látszik, hogy vannak átfedések, illetve kirajzolódnak a témaösszevonások, a kölcsönös segítségnyújtás lehetőségei. Különösen szorgalmazni kell a közös kutatások előmozdítását a Centrumban rendelkezésre álló nagyműszerek és berendezések kihasználásában (pl. ciklotron). Törekedni kell a közös publikációs tevékenység fokozására is.

A Centrum munkájának külön lendületet adott az OTKA *műszercentrumok* létrehozása (illetve ennek előkészületei), mivel az OTKA Bizottság gesztor intézményül az ATOMKI-t jelölte ki, és a műszercentrum résztvevői ugyanazon intézmények (egyetemek, ATOMKI), amelyek a DFC-ben is részt vesznek. Ezek úgy határoztak, hogy a műszercentrum tanácsának a szerepét a DFC Tanácsa töltse be. Ez a tény nemcsak a Tanács feladatait szaporítja, de föltétlenül növeli jelentőségét is. Meg kell azt is említeni itt, hogy a műszercentrum létrejötte (pontosabban eddig csak létrejöttének előkészületei) és ennek szoros összekapcsolódása a DFC-vel növelte annak eredetileg is interdiszciplináris jellegét, hiszen az OTKA műszercentrumban számos kémiai, orvosi és agrár tanszék, más egyetemi egység is érdekelt van, amelyek különben nem vettek volna részt a Centrum munkájában. A Tanács különben úgy határozott, hogy a Centrum Szemináriumok programjának tervezésében is figyelembe kell venni ezeket az interdiszciplináris és műszercentrummal kapcsolatos szempontokat.

Így további kapocs, amely a debreceni egyetemeket és az ATOMKI-t összekapcsolja, a *Debreceni Tudományos-Műszaki Park*. Ez a Centrummal párhuzamosan, az ATOMKI és az Ipari Minisztérium kezdeményezésére mint gazdasági társulás alakult meg. Gesztor-intézménye az ATOMKI, tagja több megyei nagyvállalat, a megyei és a városi tanács és az Iparfejlesztési Bank. Fő célja az ipar és a tudomány, az ipar és a kutatás közötti sok irányú transzfer és szoros, szervezett kapcsolat létrehozása. Igaz, hogy alapítói között az ATOMKI-n kívül az egyetemek közül csak a KLTE szerepel, de a Park épít a többi egyetem és főiskola tapasztalataira és potenciáljára is és bizonyos, hogy így újabb együttműködési rendszer jöhet létre nemcsak az ipar és a kutatás, de az egyetemek egymás közötti és az ATOMKI-val kiépülő még szorosabb kapcsolatában.

Őszintén reméljük, hogy törekvéseink és próbálkozásaink Debrecenben, ahol a fizikának különben évszázadokra visszamenő hagyományai vannak, nemcsak a fizikai kutatásban és a fizika egyetemi oktatásában lesznek hasznosak, de azon messze túlmutatnak. Örülünk, ha egyik vagy másik tapasztalatunkat máshol is tudnák hasznosítani és mi is szívesen vennénk át mások hasonló tapasztalatait.

Tamás Pál

TUDOMÁNYOS ÓVODA?

Ha egyén, szervezet, társadalmi csoport válságba jut, szinte természetesen próbálkozik a megelőző, felértékelődő, békésnek és kíváncsnak tűnő állapot rekonstrukciójával. Sokak, elsősorban az új helyzetben aránytalanul romló helyzetűek, a „vesztések” számára az eddigi státus quo is értékké válik. Ha némi megköttéssel, de valami hasonló látszik a finanszírozási, s ebből származó strukturális krízisbe került, következményként a stratégiai koncepcióváltási kényszerrel magát szemben találó magyar tudományban is.

A tudománypolitikai „hogyan tovább?”-nak egyre inkább kikerülhetetlen, azonnal megoldandó kérdésévé válik a tudományos utánpótlás, a fiatal kutatók ügye. Itt egy időben jelentkezik két tendencia: 1. a kutatási potenciál megújításának, korszerűsítésének feladata a szélső koreszoptok, az „öregék” és a „fiatalok” speciális kezelésében éleződik ki, s így akár az egész kutatóközösség, annak derékhada szerkezeti átalakítása alól felmentést szerezni; 2. a tudományirányítási akarat kétségtelesen meglevő, de nem abszolútizálható (s főleg semmiképpen sem abszolútizálandó) stratégiai célkitűzések mögé hújik, s többé-kevésbé tudatosan megelégedik arról, hogy a különböző kutatói cso-

portok, egyes korosztályok munkaerőpiaci helyzete, tudományfejlesztési „értéke” — következésképpen kutatási rendszerbeli, valamint szélesebb társadalmi stabilitása — korántsem egyforma. Az „utánpótlás” kérdésének, s a probléma kezelésének tudományáganként, szervezettípusonként, vagy akár egyetemi városonként meglehetősen eltérő konfigurációi bontakoznak ki. Ezek alapján néhány, feltehetően a szélesebb hazai kutatási rendszert is érintő változtatási javaslatot szeretnék felvetni, illetve vitára bocsátani.

Az akadémiai „fiatal kutató” vitákban — amelyekben egyébként sajnálatosan kevés, közvetlenül is érdekelt fiatal vesz részt — a kérdésnek két eleme áll a középpontban: egyre „romlik a kutatóállomány korösszetétele” (értsd: előregszik a kutatóközösség), és — ettől csak némileg függetlenül — nem jól működnek a kutatói életpálya „váltói”, nincs megoldva a tudományos minősítés és a kutatóképzés ügye sem. Ezen kétségtől meglevő problémák mellett és mögött azonban én látok egy harmadik trendet is: évek óta egyre határozottabban csökken a magyar tudomány merítési bázisa. Egyre kevésbé vonzza a tudomány a tehetséges, kreatív embereket. Néhány évvel ezelőtt, a tudománynak a szélesebb társadalomban élő képét bemérni próbáló országos reprezentatív szociológiai vizsgálat során a Kutató, a Tudós társadalmi szerepének elfogadottságát többek között azzal kívántuk megragadni, hogy egy hipotetikus döntésnél a megkérdezettek akarják-e, s mennyire — gyermeküket kutatónak adni. A válasz az értelmiségi csoportokon kívül meglehetősen határozott „nem” volt. S itt nem is az anyagi tényezők voltak a meghatározóak (az emberek amúgy sem tudják, mennyit is keres egy kutató). Sokkal fontosabbnak tűnt, hogy akkor majd a gyerekek sokat kell tanulnia, dolgoznia — átlátható output nélkül. S egyáltalán, az áttekinthetőség, beláthatóság volt végső soron a döntő szempont. A megkérdezettek úgy érezték, ha igent mondanának, elvesztenék gyermeküket, aki az ő környezetükben nem értékelhető dolgokkal foglalkozna, s teljességgel kikerülne saját csoportjuk társadalmi kontrollja alól. És hogy itt nem egyszerűen szociológusok „életidegen kísérletezéséről” volt szó, jelzik a kutatóközösségek származás szerinti összetételére vonatkozó vizsgálataink is. Ezek szerint, legalább a hetvenes évek vége óta, nő a kutatótársadalmon belül, de különösen a fiatalabb korosztályokban az értelmiségi családokból származók aránya. Sokak fogalmazása szerint: a kutatói lét luxussá vált. A fiatalok közül csak azok engedhetik meg maguknak, hogy elszegődjenek valamelyik intézetbe, akiknek családja valahogyan lakást tud biztosítani. Persze ez így túlságosan kategorikusan hangzik, én inkább azt mondanám: a későn modernizálódott országokban, gazdasági krízisek időszakában, általában visszaesik a továbbtanulási kedv. Az ilyen szakaszokban a romló munkaerőpiaci kilátásokra ugyanakkor az értelmiség reagál a legkevésbé rugalmasan. Ha a jövedelmekben és néhány más társadalmi elismertségi mérőszám mentén az értelmiség huzamosabb ideig leponyozódik, s ha emellett az általános életkörülmények az egész társadalomban romlanak vagy stagnálnak, akkor erre a gyermekek továbbtanulási stratégiájának megválasztásánál minden társadalmi réteg reagál, — az értelmiség kivételével. Csak az értelmiség számára jelent az értelmiségi szakmák egész sora olyan társadalmi szerepkészletet, amit akkor is vállalni kell, ha azt a látszat szerint a társadalom egyébként különösebben nem preferálja. Még azt is megkockáztatnám, hogy itt valamilyen konstans életvitelbeli vagy életmódbeli mintaként jelennek meg a következő nemzedék számára is az értelmiségi világ jellemző jegyei. Az elmondottak fokozottan érvényesek a kutatói pályákra (egyébként hagyományosan még a legalacsonyabb presztízsű intézetek kutatói között is magasabb az értelmiségi származásúak aránya — különösen a fiatalok között —, mint az illető szak végzős diplomásai között). Mindennek következményeként számos potenciális tehetség (hiszen a lehetséges kutatói kreativitás egyáltalán nem réteghatárok szerint oszlik el a társadalomban) el sem jut a magyar tudomány szervezeteibe. A rendszer ezen primer ellent-

mondását követik az ismert, sokszor leírt tények a mégis a kutatásba került fiatalok nehezülő helyzetéről, a témaelosztás anomáliáiról, a bedolgoztatás szakmai, etikai bukfecciről, gyakran a szóba jöhető „mesterjelöltek” kelletlenségéről, és egyáltalán: a legfiatalabb kutatónemenzedék létbizonytalanságáról. Úgy gondolom, ezek együtt olyan súlyos gondokat jelentenek, amelyek megoldása (vagy legalábbis könnyítése) minden lehetséges tudománypolitikai gondolkodásmód számára elsőleges feladat. A következőkben ismertetett javaslataimban ebből indulok ki.

Ifjúsági Kutatási Pályázat. Az egész kutatóközösségnek elvben nagyobb autonómiát jelentő pályázati rendszer egyik, most már nemcsak a külföldi szakirodalomban leírt, hanem a mi gyakorlatunkban is megfigyelt elégtelensége a nyeresési esélyek hierarchikus pályák menti felerősödése. Ezeket bizonyos preferenciákkal részben talán ki lehet egyenlíteni, de a mienkhez hasonló nagyságú kutatási rendszerben, adott szakmai, erkölcsi állapotok közepette, és a jelenben és közeljövőben feltétlenül esőkkenő elosztandó javak mellett, magát a jelenséget természetesnek tartom. S miután a finanszírozási krízisre adott természetes reakció a „Mentsük meg meglévő értékeinket!” jelszó, vagyis a már bizonyított vezető kutatók és csoportok „átteleltetésének” programja, a később és kintebbről jövőeknek — s a fiatalok feltétlenül ilyenek — kevesebb fog jutni.

Egyébként a pályázati sikerek hierarchikus egyenlőtlenségét nem varrhatjuk teljesen a szocialista kutatási rendszerek nyakába. Részben valami hasonló bukkan elő a fejlett ipari országok pályázati rendszereiben is. Országos pályázatokon sikert — ügyesen megfogalmazott témával is — csak igazán az eddigi eredmények „tőkéjére” építve lehet elérni. Aki pedig eddig nem kapott önálló kutatási lehetőséget, legtöbbször nem is rendelkezhet olyan produkcióval, amivel „hitelképes” lehetne. Ugyanakkor, gazdagabb egyetemeken a fiatalok tudományos induló tőkéjének kialakításához, speciális ifjúsági pályázatokon az épkézláb ötleteknek azért lehetőséget próbálnak biztosítani. Én is valami hasonlóra gondolnék — csak országos méretekben. Egyébként az ötlet nem az enyém, mert a KISZ KB kezdeményezésére egy ilyen „Ifjúsági Tudományos Alapítvány” kontúrjai már ki is alakultak, sőt, az ifjúsági szervezet a táraáktól már valamennyi pénzt is összeszedett. Félő azonban, hogy a restrikeió hatására a főhatósági anyagi és erkölcsi támogatás egy része veszélybe kerül, ezért kívánatos lenne, hogy az Akadémia teljes tekintélyével a kezdeményezés mellé álljon. Ez különben a jószándékú ötletnek nemcsak az államigazgatási és gazdasági elléttel, vagyis a lehetséges szponzorokkal szemben biztosíthatna valamilyen játéktérrel, hanem morálisan is segíthetne a kutatóközösségen belül. Hiszen, egyébként egyáltalán nem véletlenül, a fiatal kutatók között a KISZ tagok aránya meglehetősen alacsony és az ifjúsági szervezet imázsa igen rossz.

Szervezeti bulesők. A hosszabb időre lemerevedett, egyszer és mindenkorra hitbizománynak tekintett kutatási egységek veszélyeinek taglalása tudományszervezési közhely. Számos helyen már meg is kezdtek, máshol tervezik ezek megbontását. A szervezeti átalakítási folyamatokon belül — ahol erre igény van — támogatni kellene a nagyobb-részt fiatalokból álló csoportok létrejöttét is. Itt nem valamilyen ifjúságpolitikai májusi-fával megjelölt mozgalomra gondolnék, hanem egyszerűen arra, hogy akár a létező struktúrákba nehezen illeszkedő előmeneteli ambíciók, akár tudományos paradigmabeli különbségek (akár mindkettő együtt) milyen erős motivációs tényezők lehetnek. S akkor miért ne adhatnánk nekik teret. Egy önálló bizonyítási lehetőséget kapott csapat feltételesen elszántabban dolgozik, mintha tagjai idejük nagyrésztét külön-külön, olyan, az intézeteknek egyébként pillanatnyi bevételt jelentő bér munkával töltik, amelyből évek múltán sem tudnak egy önálló tanulmányra valót maguknak összeszedni. Egyébként, hogy egy más pályákon beszorult generáció milyen sokra képes egy új műszaki kultúra

létrejöttében, jól mutatják a számítástechnika hazai meghonosításával kapcsolatos hatvanas-hetvenes évekbeli tapasztalatok is.

Külföldi posztgraduális képzés. Az utolsó néhány évben a tudománydiplomáciai nyitás egyik melléktermékeként sok helyen jelentkeztek a fiatal magyar kutatók számára is a doktorátus megszerzésének lehetőségei a fejlett ipari országok, mindenekelőtt az USA egyetemén. Itt nem állami ösztöndíjakról vagy esereprogramokról van szó, hanem arról, hogy néhány, kutatóhelyként is jelentős egyetem (és mellettük egy sor európai, talán kevésbé közismert intézmény) külföldi diákoknak szánt ösztöndíjaiból elvben hajlandó magyaroknak is juttatni. Nyilvánvaló nem tömeges lehetőségekről van szó, és meglehetősen nehéz az utakat-módokat is kitépni. De épp a vezető kutatók már létező informális kapcsolatrendszerén keresztül lehetne az eddigi ilyen, alkalmi kapcsolatok tudatosan szélesíteni. Számos tudományoszociológiai vizsgálat bizonyítja, mennyire fontos a világ tudomány periferiáin és félperiferiáin a minél korábban, ideális esetben akár már az egyetemen kiépült kapcsolat a központ kutatóhelyeivel és publikációs fórumaival. Részben saját nemzetközi kapcsolathálóját is minden kutatógeneráció előről kezdi kiépíteni. Ebből a szempontból a jövőbeli hazai eredmények majdani értékesítése szempontjából is kulcsfontosságúnak bizonyulhatnak a kutatói szemináriumokon, kollégiumokban kialakuló ismeretségek, barátságok. Tudom, mily sokszor véletlen, vagy csak szerencsés alkalom szüli a lehetőségeket. Nem ritkán ezek komoly odafigyelést, kezdeményezéseket követelnek az itthoni fiatalok nemzetközileg „jegyzett” főnökeiktől is. De azt hiszem, a magyar kutatás egész rendszere ily módon igen hatékonyan felhasználható pótlólagos erőforrásokhoz juthat.

S végül az évgyűrűk problémája. Kutatási rendszerünk rossz korösszetételét nem egyszerűen csak az jelzi, hogy abban sok helyütt kedvezőtlen a „fiatalok” és az „öregek” aránya. A finomelemzés azt is mutatja, hogy az egyenlőtlenségek korszerinti eloszlása leképezi a kutatási rendszer egész történetét. Ha a magyar tudományt egy fával akar-nánk modellálni, akkor az évgyűrűk számunkra aszályos és esősebb nyarak bonyolult egymásutánját rajzolná ki. Vannak évek, amelyekben — sokszor tudományterületen-kénti eltérésekkel — nincs is növekedés. Mások ugrásszerű létszámbővüléseket, intézet-és tanszékalapításokat jeleznek. A kutatói életutak természetes menetét tekintve ezek ugyanilyen egyenlőtlen kimenő kutatógenerációkat is fognak jelezni. S míg az üre-selek hiánya tehetséges potenciális kutatók egész nemzedékeit idegenítheti el a tudományszerű munkától, később épp a megfelelő utánpótlás biztosítása lesz a probléma. Tehát valamilyen kiegyenlítő rendszerre lenne szükség. Különösen olyan tudományterületeken és intézménytípusokban, ahol néhány éven belül az ötvenes évek első felének intézet-alapító generációja viszonylag nagy számban, egy időszámban vonul nyugdíjba. Elkép-zelhető például szigorúan a kutatói korösszetétel függvényében, ideiglenes státusok létesítése, de más kevésbé formalizált változatok is. A problémával különben szemben találták magukat a nyugat-európai tudománypolitikuskok is. Az NSZK Fiebingertől (Fiebingertől, az Erlangeni Egyetem rektora javaslatára kidolgozott országos kutatói tar-talalékok rendszere) az egyik lehetséges választ jelenti. Javaslataimmal nem valami tudományszerű „állatövödára” célzok, nem olyan helyet szeretnék, ahol egy dakszli felügyele-tével oroszlanok és bárányok közös cumisüvegekkel játszanak. De épp krízishelyzetekben fontos a jövőre gondolni. Sajnos, bizonyosak lehetünk benne, hogy a kutatóifjúságot támogató egyértelmű és határozott lépések nélkül néhány év múlva, egy esetleges követ-kező tudománypárti korszakban a támogatásra méltóak kevesebben lesznek.

EGY EMBER, AKI A SZÁMOK VILÁGÁBAN ÉL

Beszélgetés Erdős Pál akadémikussal

Mielőtt a beszélgetés közzétételét elkezdenénk, Erdős Pált a tények tükrében mutatjuk be. 1913. március 26-án Budapesten született. 1987 végéig több mint 1100 dolgozata jelent meg és számos tanulmánya van sajtó alatt. Négy könyv társszerzője. Társszerzőinek száma meghaladja a 200-at. Érdeklődése kiterjed a matematika számos területére: számelmélet, kombinatorika, halmazelmélet, valószínűségszámítás, topológia, komplex és valós függvénytan, approximáció- és interpolációelmélet, polinomok, ortogonális polinomok, Fourier-sorok elmélete. *Diszoktora* az alábbi egyetemeknek: University of Wisconsin, Madison (USA, 1973), Technische Hochschule (Hannover, 1977), York University (England, 1978), University of Waterloo (Kanada, 1981), Technion (Haifa, 1983), University of Western Ontario (Kanada, 1985). *Tagja a következő akadémiáknak*: Magyar Tudományos Akadémia (1956, 1962), Royal Dutch Academy (1972), National Academy of the USA (1980), a Franklin által alapított bostoni American Academy of Arts and Sciences, a New York-i Akadémia, Australian Academy of Sciences (1985), Indian National Science Academy (1987).

Eddig elnyert fontosabb díjai: Cole Prize (USA, 1951), Kossuth-díj (1958), Szele Tibor-díj (1971), Állami Díj (1983), Wolf-díj (1984) (ez utóbbit matematikai Nobel-díjnak szokás tekinteni). A Nemzetközi Matematikai Unió (IMU) kongresszusain plenáris előadásokat tartott: 1954-ben Amsterdamban, 1970-ben Nizzában és 1983-ban Varsóban.

Erdős Pál beszélgető partnere Alpár László, a matematikai tudomány doktora. Élettűnjük és pályájuk számos ponton találkozott, ami máig tartó szoros kapcsolatot teremtett kettőjük között.

Emlékszel-e rá, hogy hány évesek voltunk, amikor megismertedtünk egymással?

Azt hiszem te 15 éves voltál és én 16, még gimnáziumba jártunk. Mind a ketten szorgalmas megoldói voltunk a Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok feladatainak. Ugy emlékszem Grünwald Géza, az István Gimnázium egykori diákja hozott össze bennünket. Én is az István Gimnáziumba jártam, ott tanított édesapám.

Ismertem édesapádát, Erdős Lajost, sokat tett értem és a báborút alatt születésem is segítségére volt. Kérlek beszélj szabódról.

Édesanyám (Wilhelm Anna) is és édesapám is matematika-fizika szakos tanárok voltak, és mint egyetemi hallgatók ismerkedtek meg. Édesanyámat a Tanácsköztársaság idején polgári iskolai igazgatóvá nevezték ki. Ő akkor csupán hivatali kötelességeit látta el, de ez elég volt ahhoz, hogy később elbocsássák állásából és többé nem taníthatott iskolában. Édesapám ez idő alatt orosz hadifogságban volt és így nem akadhályozták meg abban, hogy tanári állást kapjon.

Érdekes lenne néhány szót gyermekkorodról hallani.

Már egészen kisfiú koromban megnyilvánult a számok iránti érdeklődésem. Hamar megismertem az órát és a naptárt, mert azt akartam megtudni, hogy mikor lesz otthon édesanyám. Ez természetesen feltűnt szüleimnek, és törekedtek ezt a hajlamomat fejleszteni.

Voltak-e testvéreid?

Két nővérem volt, de ők éppen akkor haltak meg skarlátban, amikor én születtem. Édesanyám, akit e szomorú eseményről természetesen nem értesítettek, nagyon neheztelt is édesapámra, aki ilyen körülmények között nem látogathatta meg a kórházban édesanyámat és újszülött fiát.

Mint tudom, később sem születtek testvéreid és Te egyetlen gyermekként nőttél fel. Milyen előnyöket jelentett a szülői ház azon felül, hogy a szülők matematikusok voltak?

Szüleim jól látták, hogy milyen jelentősége van az idegen nyelvek ismeretének, maguk is jól beszéltek németül, mellém mégis német nevelőnőt fogadtak. Édesapám pedig a hadifogolytáborban kitűnően megtanult angolul és franciául, és engem is taníttatni kezdett az angol nyelvre. Még nem voltam tíz éves, amikor a magyaron kívül beszéltem németül és angolul.

Az iskolában tehát nem okozott nehézséget az idegen nyelvek elsajátítása?

Igen jó memóriám volt, ami a későbbiek során is nagyon hasznosnak bizonyult, könnyen tanultam, különösen érdekelt a történelem. De az elemi iskolát és a gimnázium alsó négy osztályát magántanulóként végeztem el, és ily módon megszabadultam sok olyan kényelmetlenségtől, amely a többi gyereket terhelte. Általában nem szerettem a szoros kötöttségeket és ez a tulajdonságom máig is megmaradt.

Milyen változást okozott azután az a körülmény, hogy nyilvános iskolába kerültél?

Könnyen alkalmazkodtam az új helyzethez. És megkezdődött munkám mint a Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok feladatmegoldója, ami sok örömet szerzett nekem. Az idegen nyelvekben való jártasságom már akkor előnyt biztosított számomra, német és angol nyelvű matematikai könyveket tudtam olvasni. Lassanként kapcsolatba kerültem más olyan diákokkal, akik szintén a feladatmegoldók táborából kerültek ki, a Zsidó Gimnázium pedig még azt is lehetővé tette, hogy vasárnaponként egy osztályteremben összejöjjünk. Itt találkoztunk Gallai Tiborral, Hegedüs Tiborral, Zentai Béával, továbbá Grünwald Gézával, Lázár Dezsővel, Sebők Györggyel, ez utóbbiak sajnos nem éltek túl a második világháborút. Mások nevére pedig nem emlékszem.

Ezután következtek az egyetemi évek.

A budapesti Tudományegyetem matematika-fizika szakos hallgatója lettem. Egyetemi tanulmányaim nem okoztak különösebb gondot nekem. Ami a matematikát illeti, ez természetes, a többi tárgyat pedig egy kis szorgalommal szintén elsajátítottam. Matematikus barátok voltak mindig a környezetemben, akik az élet apró-cseprő dolgaiban segítettek.

Egyetemi tanulmányaidat 1930-ban kezdted el. Elértél-e valamilyen említésre méltó eredményt már hallgatói korodban?

Igen. 1931-ben egyszerű bizonyítást találtam Csebisev orosz matematikus egyik múlt századi tételére. Ez azt mondja ki, hogy ha n az 1-nél nagyobb szám, akkor van olyan prímszám, amely nagyobb mint n és kisebb mint $2n$. (A prímszám olyan egész szám,

amely csak 1-gyel és önmagával osztható. Így, ha $n = 3, 4$, akkor $2n = 6, 8$ és a kettő közé esik az 5 prímszám.) Összehasonlításul megjegyzem, hogy máig is eldöntetlen kérdés: van-e mindig prímszám n^2 és $(n + 1)^2$ között.

Publikáltad-e ezt az eredményedet?

Igen. Kalmár László segítette ezt cikk formájában megírni. Más dolog egy matematikai tételt bebizonyítani, és megint más azt úgy megfogalmazni, hogy az még szakértők számára is érthető legyen. Én akkor még kezdő voltam és Kalmárnak köszönhetem, hogy cikkem német nyelven a Szegedi Actában megjelent.

Úgy tudom, hogy érdeklődésedet kezdettől fogva a számelmélet kötötte le.

A számelmélet, a kombinatorika és a halmazelmélet. De Fejér Lipót mellett, és egy olyan barát társaságában mint Turán Pál nyilván az analízis kérdései sem maradtak közömbösek számomra. Így születtek meg az interpolációról Turánnal közösen írott cikkeink.

Azok eredményeit még ma is mint a témakör klasszikus tételeit idézik. Emlékezetem szerint több más matematikus barátod is volt.

Kialakult egy matematikus baráti kör, amely az egyetem matematikai szemináriumában és kirándulásokon, továbbá a Városligetben jött össze, de Te korán megváltál tőlünk, mert 1933-ban az egyetemi kommunista diákszervezkedésben való részvétel miatt letartóztattak.

Valóban, egyhavi fogházra ítélték és kizártak az egyetemről. Attól fogva többet foglalkoztam politikával, mint matematikával. A Te egyetemi tanulmányaidat viszont disszertációd koronázta meg.

Fejérnél doktoráltam 1934-ben. Disszertációm, melynek tárgya a Csebisev-tétel messzemenő általánosítása volt, azt állítja, hogy ha az n szám nem kisebb 7-nél, akkor n és $2n$ között mindig van $4k + 1$ és $4k + 3$, valamint $6k + 1$ és $6k + 5$ alakú prímszám (k egész). Például, ha $n = 30$, akkor $37 = 4 \cdot 9 + 1$ és $43 = 4 \cdot 10 + 3$, míg $31 = 6 \cdot 5 + 1$ és $41 = 6 \cdot 6 + 5$, ezek a prímszámok $n = 30$ és $2n = 60$ közé esnek. Persze nem mindig lehet matematikai tételeket ilyen egyszerű példákkal illusztrálni.

Mi lett ennek az eredménynek a sorsa?

A tételt már 1932-ben bebizonyítottam és elküldtem L. Schurnak Németországba. Ő azt válaszolta, hogy ez olyan szép eredmény, amelynek méltó helyen kell megjelennie, 1935-ben közölte is a Mathematische Zeitschrift.

Úgy tudom, hogy Te már 1934-ben elhagytad Magyarországot. Beszéljél valamit távozásod körülményeiről?

Szüleim számára és előttem is már 1925-től fogva világos volt, hogy nekem külföldre kell mennem. Először azt gondoltuk, hogy majd Németországba utazom, de az ott kialakult politikai helyzet ezt lehetetlenné tette. Fejér tanácsára – már egyetemi tanulmányaim befejezése előtt – írtam Mordell angol matematikusnak, kérve, hogy szerezzen nekem angol ösztöndíjat. Kérelmemet két cikk kéziratával támasztottam alá. Az egyik Sylvester és Schur egy tételének egyszerűbb bizonyítása, a másik arra ad az eredetinel egyszerűbb bizonyítást, hogy az abundáns számok sorozatának van sűrűsége. Ennek hatására meghívtak Angliába és négy évet töltöttem Manchesterben. Itt sokat foglalkoztam számelméleti függvényekkel. Ez időszakban elért egyik legjelentősebb eredményem az Erdős – Ko – Rado kombinatorikai cikkben található. Tartalma: ha $n \geq 2k$

(egész számok) és az n elemű halmazok azon k elemű részhalmazait keressük, amelyek közül bármely kettőnek van közös eleme, akkor legfeljebb $\binom{n-1}{k-1}$ ilyen halmaz található. Sok neves matematikussal írtam még közös cikket manchesteri tartózkodásom alatt. A világpolitikai helyzet alakulása ellenére magyar állampolgárságomról soha sem mondtam le, és e négy manchesteri év alatt többször hazalátogattam Budapestre. Veled utolsó látogatásom alkalmával, 1938-ban Párizsban találkoztam.

1937-re az én helyzetem itthon már tarthatatlanná vált, tíz alkalommal tartóztattak le vagy állítottak elő, 1935-ben állandó rendőri felügyelet alá helyeztek. Sokan tanácsolták, hogy tanulmányaim folytatására menjek Párizsba, ahol népfront kormány volt uralmon. Erdős bácsi, a Te édesapád segített azt a pénzt összegyűjteni, ami nekem az útiköltségre és az első hetek megélhetésére kellett.

Én már akkor tudtam, hogy egy ideig nem térek vissza Magyarországra. A Princetoni Institute for Advanced Study ösztöndíját pályáztam meg és ezt 1938-ban meg is kaptam. Két évet töltöttem ott. E korszakban írt egyik legjelentősebb dolgozatom az Erdős — Kac cikk, amely a valószínűségszámítás módszereinek a számelméletben való egyik első alkalmazását adta meg, ami később egész elméletté fejlődött.

Közben kitört a második világháború. Engem 1939. szeptember 1-ről 2-ára virradó éjjel a baloldali külföldiek egy nagy csoportjával együtt letartóztattak és a Vernet-i táborba internáltak. Az én francia nyelvű leveleimet, amelyeket szüleimnek írtam, a Te édesapád fordította magyarra és segített megírni a francia nyelvű válaszkat is.

Így tudtad meg a címetet?

Igen. Írtam Neked. Te küldtél nekem pénzt és Liesszabonon át csomagot. A legfontosabb mégis az volt, hogy több kísérletet tettél kiszabadításomra. Intervencióid következményeképpen egy segélyszervezet megvásárolta a hajójegyemet, az Egyesült Államokban élő rokonaim pedig anyagi garanciát vállaltak értem. Ennek köszönhetően 28 hónap után a Vernet-i internáló táborból a Les Milles-i kivándorló táborba szállítottak és ez mentette meg az életemet. Az, hogy mégsem tudtam kivándorolni azon múlt, hogy nem kaptam meg a bevándorlási engedélyt.

Furcsa módon ebben az időben egy ideig Te voltál az összekötő kapocs köztem és a szüleim között, mert volt postai összeköttetés Magyarország és Franciaország, valamint Franciaország és az USA között, de megszakadt a postaforgalom Magyarország és az USA között. Tőled tudtam meg azt a szomorú hírt is, hogy édesapám 1942 nyarán, 63 éves korában szívroham következtében meghalt. De 1942 novemberében, amikor a szövetségesek megszállták Észak-Afrikát, a németek pedig egész Franciaországot, a mi levelezésünk is véget ért.

Ekkor engem a Miramas-i munkatáborba szállítottak, ahol egy lőporgyárban dolgoztunk. 1944 februárjában innen sikerült megszöknöm. De Te a háborús események ellenére tovább folytattad a matematizálást.

Igen. Engem ettől semmi sem tud eltéríteni azóta sem, ma sem. 1939-ben bebizonyítottam egy régi sejtést, miszerint egymást követő egész számok szorzata az $n(n+1) \dots (n+k)$ szám nem lehet négyzetszám, sőt később Selfridge-zsel együtt azt is meg-

mutattuk, hogy ilyen szorzat nem lehet egész kitevőjű hatványa semmilyen egész számnak sem.

Princetonból hova kerültél?

Hosszú volna felsorolni azt a sok amerikai egyetemet, ahova eljutottam. Csak azt említem meg, hogy 1944–45-ben a Palo Alto-i egyetemen (Stanford) kaptam ösztöndíjat, ahol Pólyával és Szegővel kerültem közelebbi kapcsolatba. A háború vége felé Magyarországra német megszállása után nagyon nyugtalan voltam, semmit sem tudtam édesanyjáról és barátaimról. De végül elhallgattak a fegyverek és táviratot kaptam édesanyjától. 1945 december elején érkezett meg az első levél Turántól.

Itthoni matematikus barátaiddal mikor kerültél ismét személyes kapcsolatba?

Turánt 1948-ban meghívták Princetonba, és én a New York-i kikötőben vártam őt.

Volt-e ennek a találkozásnak tudományos következménye?

Turánnal Amerikában két cikket írtunk, amelyeket még most is idéznek. Az egyik a polinomok gyökeloszlásáról, a másik az egyenletes eloszlásról szól. Turánnal már 1946-ban levelezés útján írtunk közös cikket az egymás után következő prímszámok különbségeiről. Ugyanerről a témáról Rényivel is írtunk közös cikket, amelyet 1948 őszén Amsterdamban kezdtünk el és 1949-ben Budapesten fejeztünk be.

Mikor jöttél vissza először Magyarországra?

1948 nyarán. Alexits György, aki akkor államtitkár volt a Köznevelési Minisztériumban, elintézte, hogy én hazalátogathassak és ismét kiutazhassak egy nyugati országba, ami akkor kivételes elbűnásnak számított. Édesanyjamat régi lakásunkban találtam, meglepően frissnek és egészségesnek mutatkozott. Sok régi baráttal és ismerőssel találkoztam. Gallai Tibor és Kulmár László nevét említeném meg. Téged is viszontláttalak tíz év után. Felkerestelek a Textilipari Dolgozók Szakszervezetében, ahol ekkor dolgoztál. 1948-ban sokat utaztam. Az USA-ból Hollandiába, onnan Budapestre, majd Angliába.

A sok utazás nem akadályozott a munkában?

Ellenkezőleg, sok ötletet kaptam és adtam, hiszen rengeteg matematikussal találkoztam. Az 1948–49-es években értem el egyik legjelentősebb eredményemet, az ún. nagy prímszám-tétel elemi bizonyítását. A szóban forgó kérdés az – és ez már a 18. században felmerült –, vajon megközelítően hány prímszám van, mely nem nagyobb valamely x számmal. Jelöljük ezt a számot $\pi(x)$ -szel. Numerikus próbálgatásokkal már akkor felfedezték, hogy $\pi(x)$ értéke közel van az $x \log x$ számhoz. Ezt a sejtést igen mély analitikus eszközök felhasználásával a 19. század végén bizonyították be egymástól függetlenül J. Hadamard francia és Ch. de la Vallée Poussin belga matematikusok. Az én bizonyításom csak elemi eszközöket használ fel. Ezért az eredményért kaptam meg 1951-ben a Cole-díjat. Velem egyidejűleg hasonló eredményre jutott A. Selberg, az USA-ban élő norvég származású matematikus.

Soha nem foglalkoztatott más csak a matematika?

Dehogynem. Szerettem kirándulni, ping-pongozni, sakkozni, nagyon sok történelmi művet olvastam és érthető módon mindig nagyon érdekelt az aktuális politikai helyzet. Az amit a háború előtt tapasztaltam Magyarországon, a háborús hírek, az otthoniak miatt érzett aggodalom megtanítottak arra, hogy nem lehetek közömbös a politikával szemben. 1949-től kezdve ismét olyan politikai fordulat következett be Magyarországon, ami miatt én tanácsosnak láttam egyelőre távol maradni az országtól. Édesanyjám pedig

azt írta, hogy Te ismét a Jordan-tételt tanulmányozod, amiből én megértettem, hogy Te megint börtönben vagy. (A Jordan-tétel szerint egy önmagát nem metsző zárt görbe a síkot két jól elkülönülő részre osztja: a görbe belsejére, és ami azon kívül van. Különösen szemléletes, de nagyon nehezen bizonyítható állítás.) Ez a szóhasználatom már jóval korábban alakult ki.

1949-ben tényleg letartóztattak és ítélet nélkül 50 hónapig voltam fogságban. 1953-ban történt szabadulásom után Gallai Tibor és felesége tanácsára esti egyetemen fejeztem be tanulmányaimat. Turán és Rényi segítségével 1956 januárjában kerültem az MTA Matematikai Kutatóintézetébe, bár diplomámat csak 1957 nyarán, 43 éves koromban kaptam meg. Te hol éltél ez idő alatt?

1950 és 1952 között ismét Angliában éltem, Davenporttal szánelméleti, Radoval pedig halmazelméleti kérdéseket tanulmányoztam. 1952-ben kerültem vissza az Egyesült Államokba, de az akkori ott tartózkodásom rosszul végződött. 1954-ben a Nemzetközi Matematikai Unió (IMU) meghívott, hogy amsterdami kongresszusán plenáris előadást tartsak. Az amerikai hatóságok azonban, amikor bejelentettem ideiglenes távozási szándékomat, közölték velem, hogy elutazhatom ugyan, de nem adnak visszatérő vízumot. Ez a McCarthy korszakban történt, amikor is sok különös dolgot követtek el, más magyarázatot erre nem tudok adni. Én nem hagytam magam kényszeríteni és mégis Amsterdamba utaztam. Barátaimnak tréfásan azt mondtam: a szabadságot választottam. Az amerikai hatóságok döntésüket csak tíz év múlva vonták vissza több neves matematikus és fontos intézmény intervenciója nyomán. Nem szeretném elfelejteni, hogy leváltás útján Turánnal 1954-ben írtuk meg a durva és finom interpolációról szóló cikkünket.

Hol találta állást, miután az Egyesült Államokból eljöttél?

Ekkor utaztam először Izraelbe és a Haifa-i Műegyetem állandó vendégprofesszora lettem, előadási kötelezettség nélkül. Ott Dvoretzkyvel dolgoztam együtt, a Brown mozgásról és a hatványsorokról írtunk közös munkákat.

Nem gondoltál arra, hogy Budapestre gyere?

1955-től fogva rendszeresen hazalátogattam, bár itthon jövedelmet nem biztosítottak nekem, de itt élt édesanyám, sok barátom és rengeteg emlék fűzött Budapesthez. Rényit is már korábban ismertem, az ő nagyapja, Alexander Bernát, a neves filozófus a szüleim tanára volt és ezúton kerültünk kapcsolatba. 1956-ban Szegeden ismertem meg Fodor Gézát és Hajnal Andrást, mundkettővel halmazelméleti kérdésekről írtunk közös cikkeket. Fodor sajnos fiatalon meghalt, míg Hajnallal mind a mai napig termékeny együttműködést folytatok a halmazelmélet és a kombinatorika területén.

1956 más vonatkozásban is fontos évnek bizonyult az életemben. Ekkor választottak meg az MTA levelező tagjává és ettől fogva még közvetlenebbül kapcsolódtam be a hazai matematikai életbe. Többször voltam disszertációk opponense, szerkesztőbizottsági tagja lettem a hazai matematikai folyóiratoknak, cikkeket lektoráltam és egyre több munkámat közöltem magyar folyóiratokban.

Ezt a változást, de főleg tudományos tevékenységed összességét tudtommal a magyar kormány kitüntetéssel ismerte el.

Így van. 1958-ban megkaptam a Kossuth-díj első fokozatát.

Mit említenél ez évekből való tudományos eredményeid közül?

1958-ban megírtuk Rényivel együtt a véletlen gráfokról szóló közös dolgozatunkat, amelyet 1960-ban egy másik követett. A véletlen gráf fogalmát mi vezettük be és kidolgoztuk az ezzel kapcsolatos első tételeket. Ehhez a témakörhöz azután sokan csatlakoztak.

1960-ban utaztam először Ausztráliába, ahol találkoztam két matematikus házaspárral, akiket még egyetemi éveim alatt ismertem meg: Szekeres Györggyel és feleségével, Klein Eszterrel, valamint Svéd Györggyel és feleségével, Wachsberger Mártával. Ők még 1939-ben elhagyták Magyarországot. Szekeres ma az Ausztrál Tudományos Akadémia tagja és az MTA tiszteleti tagja.

Írtál-e velük valamilyen érdekes közös munkát?

Igen. Szekeresrel írtam geometriai kérdésekről, de egy beszélgetés keretei túl szűkek ahhoz, hogy arról itt részletesen szóljak. Ugyancsak nem szeretném említés nélkül hagyni a Gallai Tiborral írott gráfelméleti cikkeinket sem, bár ezeket ugyancsak nem részletezhetem.

Én pedig Téged mint kiváló matematikust szeretnék bemutatni. Már sokan és sokszor írtak ugyanis különös életviteledről, sajátos humorodról. Például, hogy a Te szótarudban a gyerekek neve ε = epszilon, mert általában ezzel a görög betűvel jelölik a matematikában a kis számokat, hogy a házastársak közül a feleség az úr, a férj a rabszolga, hogy a jeggyűgyűrű a bilincs, a lakás a börtön, hogy az előadás prédikálás, amikor haragszol azt mondd jaszizmus stb. De Te nem ezért vagy világszerte ismert matematikus, hanem tudományos eredményeidért.

Egyre nehezebb tudományos eredményeimről beszélni, hiszen azok mind több szak-kifejezés használatát igénylik, amelyek aligha érthetők a matematikától távol állók részére. Így is attól tartok, hogy a már eddig említett részletek is homályosak többek számára.

Talán beszéljünk inkább életem további folyásáról, nem kizárva a matematikát sem. 1962-ben az MTA rendes tagjává választott. Ezekben az években sokat tartózkodtam itthon, hogy együtt lehessenek édesanyámmal, pedig igen sok meghívást kaptam, bár előadói kötelezettségem fiatal korom óta úgyszólván sohasem volt.

Ha nem oktatnál, akkor mi a magyarázata annak, hogy oly sok egyetemről kaptál meghívást?

Az igaz, én úgy nemigen tanítottam, hogy előírt órarend szerint hetente rendszeres előadásokat tartottam, de bárhol jelentem meg, akadt a fiatal és nem fiatal matematikusoknak olyan köre, akik számúra érdekes problémákat vettem fel, akiknek kutatásába be tudtam kapcsolódni és akikkel együtt tudtam dolgozni. Kialakult bennem egy széles körű problémafelvető képesség, ami igen lényeges minden tudományban. Meglátni, hogy mi az, amivel érdemes foglalkozni, új szempontokra lelni olyan területen, amelyet már befeljeztettek, lezártak tartottak, nagyon lényeges eleme a kutatásnak. Emellett számos olyan megoldatlan problémát hoztam magammal, amelyeket máshol hallottam, és ez a tájékoztatás gyorsabb és hatékonyabb formája volt, mint akár a levelezés, akár a különlenyomatok küldése. Továbbá ismertem e problémák felvetődésének és vizsgálatának körülményeit is, és gyakran tudtam azonnal választ adni az esetleg felmerülő kérdésekre. A publikált közös cikkek, az általam inspirált dolgozatok, valamint a rúm történet hívatkozások száma meggyőzte az illetékeseket, hogy érdemes engem meghívni. Ezt nem a túlzott büszkeség vagy hiúság mondatja velem, hanem a tények ismerete. Nem beszéltem volna róla, ha rá nem kérdezel.

Ezt a széles körű tájékozottságot még hogyan használtad fel?

Kezdtém megírni a „Problems and results...” című füzetemet, amelyek a matematika egy-egy ágának érdekesebb megoldatlan és megoldott kérdéseit ismertetik. Ezek a dolgozatok számos cikk kiinduló pontjaivá lettek.

Életed folyamán bizonyára sok érdekes emberrel ismerkedtél meg.

Valóban, megismerkedtem Neumann Jánossal, Wigner Jenővel és 1949-ben Szent-Györgyi Alberttel. Wigner mutatott be Einsteinnek, aki egyszer ebédre is meghívott. Akkor már látszott, hogy a náci Németország elveszíti a háborút, amiről Einstein úgy nyilatkozott: az első legfőbb rosszat már elkerüljük, most az a fontos, hogy elkerüljük a másodikat, az atombombát is. Egyszer megkérdezték Einsteint, hogy milyen eszközökkel fogják megvívni a harmadik világháborút? Mire ő így válaszolt, azt nem tudom, de a negyediket biztosan íjjal és dárdával.

Közben több ízben voltál itthon, milyen említésre méltó esemény történt Veled?

1964-től kezdve édesanyám, aki akkor már 84 éves volt, mindenhol velem utazott. Magas kora ellenére jól bírta a fáradalmakat és megtanult angolul is. Ez az együtt utazás hét boldog éven át tartott. Sajnos édesanyám 1971-ben, 91 éves korában elhunyt. Hosszú ideig semmi sem kárpótolta elvesztéséért, még a matematikában sem leltem meg a régi vigaszt. Az volt a kívánságom, hogy hamvait egy urnába zárva szállítsák Magyarországra és ott helyezték örök nyugalomra.

Emlékszem e szomorú eseményre, hiszen én mondtam a rövid búcsúztatót az urna elhelyezésekor.

Sajnos közben sok jó barátomat vesztettem el. 1969-ben meghalt Rényi Kató, 1970-ben Rényi Alfréd és így folytatódott a sor.

De nyilván más is történt Veled ezután.

1971-ben megkaptam a Bolyai János Matematikai Társulat Szele Tibor-díját, amit olyan matematikusoknak adományoznak, akiknek érdemeik vannak a fiatal matematikusok nevelésében. A másik fontos esemény, hogy 1971-ben nyert szervezett formát az MTA Matematikai Kutatóintézetével való kapcsolatom. Mint tudományos tanácsadó kaptam állást és megállapított fizetést valahányszor Magyarországon vagyok.

Itt szeretném megemlíteni, hogy a 60-as években kezdtünk írni Turánnal cikkeket a statisztikus csoportelméletéről. A 70-es években T. Sós Verával, Turánnal és A. Meierrel írtunk cikkeket a gráfelméletnek az analízisben és a geometriában való alkalmazásairól és T. Sós Verával írtam cikket Turán–Ramsey típusú tételekről.

Sajnos a 70-es években sokan elhagytak bennünket.

Igen. Kalmár László, majd Péter Rózsa hunytak el, de legfájóbban érintett Turán Pál 1976-ban bekövetkezett halála. Igazi barátot és kutatótársat vesztettem el vele.

De nem csak ilyen fájdalmas események jelzik ezt a késői kort.

Valóban nem. 1973-ban, 60. születésnapom alkalmával Keszthelyen tartottak születésnapom alkalmával tudományos ülésszakot. 70. születésnapom alkalmával, 1983-ban Állami Díjban részesültem, ezenkívül ezúttal Cambridge-ben és Budapesten tartottak tudományos ülésszakot, továbbá a MIT (Massachusetts Institute of Technology), kiadta válogatott cikkeim egy több mint 700 oldalas kötetét „The Art of Counting” címmel. De a legjelentősebb elismerés, amelyet 1984-ben kaptam a Wolf-díj volt, amely 50 ezer

dollárt tett ki. Nem is az összeg nagysága, hanem az a körülmény, hogy kik voltak azok a matematikusok, akik Wolf-díjban részesültek, emeli ki ennek jelentőségét.

Te sohasem voltál anyagiás természetű. Nemcsak gondolataidat osztottad meg másokkal a feltékenység legcsekélyebb érzése nélkül, hanem az erszényed is mindig nyitva állt, amikor segíteni kellett.

Az a véleményem, hogy mindent el kell követni annak érdekében, hogy a kutatók lehetőleg gond nélkül a kutatásnak szentelhessék életüket. Ezért létesítettem szüleim emlékének megörökítésére egy ún. Matematikai-díjat, amelyet az MTA Matematikai és Fizikai Osztálya ítél oda minden évben egy arra érdemes fiatal matematikusnak. Hasonló díjat létesítettem Izraelben is. 1977-ben alapítványt hoztunk létre T. Sós Verával, amelynek kamataiból minden év szeptemberében Turán-emlékülést tartanak meghívott külföldi előadóval. Végül, amikor 1984-ben a Wolf-díjat kaptam, a Haifai Technionban posztgraduális ösztöndíjat hoztam létre.

Kiről és miről beszélnél még?

Eddig főleg magyar barátaimat hoztam szóba. De nem hagyhatom említés nélkül az USA-ban élő Ronald Graham-et, aki a Bell Laboratórium Matematikai Kutatóközpontjának igazgatója. Házában egy szobám van, intézi az összes levelezésemet és minden egyéb ügyemet is. 25 közös cikket és egy könyvet írtunk együtt.

Itthon Hajnal Andrástól és a Matematikai Kutatóintézettől kapsz hasonló támogatást, ezen felül az MTA-tól fizetést is.

Ez valóban így van. Visszatérve magyar társszerzőimre, szólni szeretnék arról, hogy sok közös cikket írtam Szemerédi Endrével, mintegy ötvenet Hajnal Andrással a kombinatorika és a halmazelmélet kérdéseiről és ugyancsak közel jár az 50-hez a Sárközy Andrással közösen írt számelméleti dolgozataink száma.

Több mint hatvan éve foglalkozol matematikával, nem tudnál-e erről a tudományról valamilyen általános megállapítást tenni?

Nem nagyon szoktam filozofálni, általános érvényű kijelentésekkel élni. Újat mondani nehéz dolog. Közhelyeket ismételgetni nem érdemes. Saját tapasztalatom alapján mégis elmondhatom, hogy nagyon előnyös az, ha valaki – mint én is – sok különböző emberrel tud együtt dolgozni. Ez megsokszorozza az eredményeket. Műveltem, terjesztettem és népszerűsítettem a matematikát képességeim szerint, minden körülmények között. Együttműködtem bárkivel korra, nemre, vallásra, nemzetiségre, a bőr színére való tekintet nélkül – kivéve a fasisztákat –, ha matematikailag érdekesnek találtam a szóban forgó kérdést. Arra törekedtem, hogy visszaadjak valamin abból a világnak, amit tőle kaptam.

Remélem, hogy öt év múlva ismét beszélgethetünk.

A GENETIKA TRAGIKUS NAGY ALAKJA: N. I. VAVILOV

Priroda, 1987. 10. szám

A Priroda, a Szovjet Tudományos Akadémia tudományos ismeretterjesztő folyóirata teljes számát N. I. Vavilovnak, a kiváló genetikusnak szentelte. A megemlékezések között közöl néhány olyan eredeti munkát is, melyeket a szerző nem tudott sajtó alá rendezni. A nagy tudós születésének 100. évfordulójáról — az UNESCO határozata értelmében — megemlékezik az egész világ tudományos közvéleménye.

Vavilov élete nagyszerű példa a tudományos eszme következetes szolgálatára. Ő volt a VASZHNIL szervezője és első elnöke, vezetése alatt tudományos intézetek hálózata jött létre a Szovjetunióban. Vavilov rendkívül sokat tett a szovjet tudomány tekintélyének emelése, a mezőgazdaság fejlődése érdekében, alkotó aktivitása ösztönözte a genetika és a nemesítés haladását, s napjaink biológiai tudományában is időszerű számos általa kifejtett gondolat. „Nyikolaj Ivanovics zseni, és ez csak azért nem tudatosul bennünk, mert kortársunk” — mondta Vavilov tanára, Dmitrij Nyikolajevics Prjanyisnyikov, a közismert agrokémikus.

Ez a rövid távolság azóta megnőtt, hiszen 100 év telt el Vavilov születése és majdnem fél évszázad korai tragikus halála óta. Mint a Priroda írja: a tovaszálló és

eseményekben gazdag idő nem választhat el bennünket tőle, vonásai élesebbé, pontosabbá és ő maga mind közelebbé válik, bár kevesen maradtak már, akiknek szerencsénk volt kezét fogni vele, hallani néha haragos, néha ironikus, de mindig jóindulatú basszusát, s egyre több az olyan ember, aki őt csak munkái, fényképei, a környezetéhez tartozók szavai alapján ismeri, tartja kortársának.

„Különleges helyet kapott történelmünkben Vavilov, semmivel sem összehasonlítható szörnyűséges sorsa révén. És hogyan viselte azt el: »Máglyára megyünk, elégünk, de meggyőződésünket nem tagadjuk meg« — hirdette. Ilyet még Galilei sem mondott!” — írja Vavilovról V. E. Szokolov akadémikus.

Minél távolabb kerülünk időben N. I. Vavilov aktív alkotó munkásságától, életrajzának minél több új ténye válik nyilvánossá, annál nagyobb csodálatot vált ki ez a különös ember. Vitán felül áll, hogy Vavilov különböző irányú tehetségek ritka kombinációjának volt birtokában: kiváló biológus, aki a kultúrnövények evolúciójának több alapvető törvényszerűségét tárta fel, nagy formátumú tudányszervező, fáradhatatlan utazó, aki új módon tudta vizsgálni a földművelés és a növény-

termesztés történetét és ezzel egyidejűleg jelentős földrajzi és néprajzi eredményeket mutatott fel, nagy személyes varázsú és szinte korlátlan energiájú ember — s ezzel még nem soroltuk fel teljesen személyes jó tulajdonságait. Bizton állíthatjuk — írja A. A. Szozinov akadémikus —, hogy a biológia mint tudomány létezésének teljes története során nem volt hozzá foghatóan sokoldalú tudós. Ez a megállapítás egyáltalán nem kicsinyíti olyan elismert zsenik nagyságát, mint K. Linné, G. Cuvier, J. Lamarek, C. Darwin, G. Mendel, akik a biológia tudomány egy-egy új fejezetét nyitották meg. Azonban ezek a tudósok egész életüket egy-egy eszme kifejtésére áldozták, Vavilov viszont kénytelen volt erőit arra fordítani, hogy tudományos intézetek hálózatát hozza létre, bebizonyítsa a genetika és a szelekció fejlesztésének szükségességét az új szocialista államban és gyakorlati kérdések százait oldja meg.

A kereskedő családból származó Vavilov az orosz értelmiség jellemző képviselője.

A Moszkvai Mezőgazdasági Főiskolán (ma Tyimirjazev Akadémia) töltötte diákéveit, s így került olyan természettudósok környezetébe, akik elsősorban a mezőgazdasági és biológiai tudományok területén tevékenykedtek. Sajátos közösség volt e főiskola, melynek legtöbb tagja kiváló tudományos iskolát teremtett, és ahol magasra értékelték a tudomány iránti odaadást, a tudományos tisztességet, a munkaszereket. Innen kerültek ki a szovjet agrártudomány olyan kiváló képviselői, mint V. V. Dokucsajev, P. A. Koszticsev, N. M. Tulajkov, I. A. Sztebut, D. L. Rudzinszkij, A. A. Szapegin, P. N. Konsztantyinov, P. Ja. Jurjev, V. G. Rotmisztróv és mások. Épp itt, a volt „petrovkán”, alakultak ki Vavilov tudományos elvei, melyek iránti hűségét megőrizte rövid, de szípkázó élete során. Ugyanakkor, mivel olyan környezetben nevelkedett, ahol különös jelentősége volt a korrekt viselkedésnek és a bírálók iránti tiszteletnek, Vavilov — mint a legtöbb igazi tudós — védtelennek bizo-



N. I. Vavilov (jobb oldalon) Bauer Ervin magyar genetikus társaságában
Az 1929-ben készült felvétel első publikációja

nyult a demagógiával, a primitív fanatiz-mussal és az egyszerű orcátlansággal szem-ben, amelyek sűrűn tenyésztek a 30-as évek szovjet mezőgazdaságának tudományában. A nyilvánvalóan nagy bátorságú ember, aki nem félt egyedül utazni a földkerekség legvadabb vidékein, és nemegyszer került halálos veszedelembé, nem akart és nem is tudott Liszenko és környezete ellen ugyan-azzal a könyörtelenséggel küzdeni, mint amellyel azok pusztították a szovjet bioló-gia tudományát.

A tudós Vavilovnak kiemelkedő képes-sége a tudományos szintézis megteremtésé-ben és a tudomány fő fejlődési irányainak meglátásában rejlett. Ma már pontosan tud-juk értékelni tudományos tevékenységének súlyát, összehasonlíthatjuk prognózisait a genetika és a növénynemesítés utóbbi évek-ben elért eredményeivel — írja Szozinov, és rámutat, „Vavilov csillogó és jellegzetes személyisége, amely a biológia és az agrár-tudományok fejlődésének egész korszakát fémjelzi, egy olyan orosz szellemi kultúra hatása alatt alakult ki, melynek jelentő-ségét (a szovjet) tudomány és technika fej-lődése szempontjából sok esetben alulérté-kelik. Ily módon leértékelődtek azok az eszmék, amelyekhez egy tudományos kö-zösségnek igazodnia kell, és ami még fonto-sabb, eltorzult a tudományos élet, aminek eredményeképpen egy tudós tekintélyét nem annyira tudományos eredményei és emberi tulajdonságai határozzák meg, ha-nem inkább adminisztratív hatalma vagy helyzete a tudományos ranglétra hierar-chikus rendszerében.”

A fajon belüli változatosság

Amikor Vavilov műveivel ismerkedünk, önkéntelenül is meglepődünk, milyen szé-lesen és mélyen fogta át korának tudomá-nyos problémáit. Így például 1920-ban fedezte fel az öröklődés változatosságában a homológ sorok törvényét. Ma már e tör-vény igazságát nemcsak morfológiai, ha-nem molekuláris szinten is alátámasztották, nemcsak a természetben, hanem laborató-

riumi kísérletekben is, a különböző szer-vezetekben előforduló gének hasonlóságá-nak sok-sok példáján. Szinte hihetetlen, hogy csak a növények morfológiai jelleg-zetességének vizsgálata alapján Vavilov képes volt általánosítani ezt az alapvető biológiai törvényszerűséget.

Valószínűleg a sok expedíció során gyűj-tött hatalmas anyag elemzése és a világ gyakorlatának általánosítása révén volt képes arra, hogy új módon lássa meg a kultúrnövények származásának történetét és megértse a fajon belüli nagy változatos-ság okait. Kiderült, hogy Földünkön van-nak „forró pontok”, amelyekben az ökoló-giai feltételek sajátosságai és a történelmi tények egymásutánja miatt létrejöhetett a fajon belüli nagy változatosság, sőt még új fajok is.

Vavilov tanítása a kultúrnövények szár-mazási központjairól nagy mértékben hoz-zájárult, hogy hatalmas kiindulási anya-got gyűjtsenek össze rövid idő alatt és állítsanak a nemesítés szolgálatába. Ugyan-akkor a világ növényeinek genetikai vál-tozatosságára gyakorolt negatív antropo-gén hatás folyamatainak elemzése Vavilo-vot arra a következtetésre juttatta, hogy feltétlenül szükség van a genetikai erőforrá-sok megőrzésére irányuló tervszerű munká-ra. Ez a vavilovi eszme általánosan is eli-smertté vált. Gyakorlati megvalósítását szá-mos genetikai gyűjtemény, vagy ahogy ezt mostanában szokás mondani, génbankok létrehozása követte a világ csaknem összes országában. Ezeket azóta is folyamatosan kiegészítik. Az egyik ilyen nagy génbank a Vavilov nevét viselő, leningrádi Össz-szövet-ségi Növénytermesztési Intézeté. Az intézet gyűjteménye már alapítójának életében is 200 ezer körüli növénykultúra magmintá-ját őrizte. Maga Vavilov 52 országba veze-tett expedíciót és gyűjtött magmintákat. Csak a Szovjetunióban kb. 900 növényfaj-tát hoztak létre Vavilov gyűjteményéből kiindulva.

Vavilov az elsők között értette meg a ge-netika jelentőségét a növénytermesztés, a növénynemesítés és a mezőgazdaság fej-lesztése szempontjából. Nem véletlen, hogy

első egyetemi előadásának címe, melyet még 1912-ben a Golicini felsőfokú mezőgazdasági tanfolyam hallgatói számára tartott: „A genetika és viszonya az agronómiához”. Ettől kezdve Vavilov tevékenysége jelentős mértékben a genetika és a nemesítés fejlesztésére irányult. Munkája elismeréseként a Szovjetunióban első ízben 1926. augusztus 17-én kiosztott Lenin-díjat – öt más tudós között – ő kapta meg.

Felismerte a genetika óriási jelentőségét a biológia fejlődése és az alkalmazott feladatok megoldása szempontjából. Ezért már 1934-ben létrehozta a SZUTA Genetikai Intézetét, amelyet később szerveztek át a SZUTA Általános Genetikai Intézetévé (jelenleg N. I. Vavilov nevét viseli). Ebben az intézetben a szovjet tudósok (elsősorban fiatalok) mellett olyan ismert genetikusok is dolgoztak, mint az amerikai H. Muller, a bolgár D. Kosztov és mások, s még sok országból érkeztek ismert genetikusok rövidebb ideig tartó munkára. Az intézet tudományos eredményeit mindenütt elismerték, így nagyon gyorsan vált nemzetközileg is elismert tudományos központtá. Nem véletlen, hogy a VII. Nemzetközi Genetikai Kongresszus megrendezésének jogát a Szovjetunió kapta mint a 30-as évek genetikájának vitathatatlan vezetője.

Vavilov és Lisenko

Volt tehát mivel büszkélkednie Vavilovnak, egy sokat ígérő, bár kis létszámú és rosszul ellátott intézet vezetőjeként. Néhány év alatt valóban jelentős fejlődést értek el. Az intézet 1938. évi beszámolóját és 1939. évi tervét tárgyaló bizottság záró jegyzőkönyvében, amelyet I. I. Smalhanzen akadémikus és G. A. Levityinszkij levelező tag írtak alá, a következőket olvashatjuk: „A Szovjet Tudományos Akadémia Genetikai Intézetének munkája az öröklődéssel és a változékonysággal kapcsolatos problémák széles körét öleli fel, amelyek egyrészt az evolúciós elmélet kísérleti továbbfejlesztésével, másrészt az állatok és növények nemesítésének gyakorlati szük-

ségeivel függenek össze. Az utóbbi években az intézet programja jelentősen kiszélesedett és a genetika legfontosabb területeire koncentrálódott, szorosan kapcsolódott országunk elméleti és gyakorlati szükségleteihez...” Ugyanakkor a bizottság záró jegyzőkönyvében a következő kiegészítés szerepel: „Az adott értékeléssel elvileg nem értek egyet...” és az aláírás: Lisenko akadémikus.

A 30-as években Vavilov mértéken felüli elfoglaltsága ellenére egyre több figyelmet fordított a genetikára. Ismerte a világ minden jelentős genetikusának munkáját, kapcsolatot tartott velük és aktívan küzdött e tudománnyal szembeni diszkriminációs törekvésekkel szemben. Elfogadott vezetője volt a szovjet genetikának, következetesen harcolt érte, kiállt mellette a sajtó hasábjain, konferenciákon, a Mezőgazdasági Akadémia közgyűlésein és üléssein és a különböző vitákban. Sz. M. Gersenzon emlékirataiból tudjuk, hogy a „Marxizmus zászlaja alatt” c. folyóirat által szervezett vita után, melyen Lisenko meglehetősen részletességgel adta elő „tudományos platformját”, Nyikolaj Ivanovics összegyűjtötte a Genetikai Intézet munkatársait és felszólította őket, hogy harcoljanak a biológia tudományába beférkőzőtt harcossal tudatlansággal és demagógiával szemben.

Akkoriban a biológiában folyó viták többsége a szerzett tulajdonságok öröklésének problémája körül folyt. E kérdés felvetése nem volt újdonság. Darwin sem adott rá kielégítő választ. Századunk első évtizedeiben, amikor létrejött a kromoszómás öröklődéselmélet, polgárjogot nyert az az elképzelés, hogy csak azok az ontogenezis során szerzett tulajdonságok öröklődnek át, amelyek a kromoszómák struktúrájában történt változások eredményeképp jöttek létre. E probléma megoldásában jelentős részt vállaltak a szovjet tudósok is, akik ezekben az időkben vezető helyet foglaltak el a biológiában. Meg kell jegyezni, hogy ez a tisztán tudományos vita a 30-as évek szovjet biológiájában szélsőségesen abnormális formákat öltött. Amikor a tudományban

létrejött az igazi tudósok és a Lisenko-féle csoport konfrontációja, amely utóbbi az agrobiológia területén törekedett monopóliumra, a küzdelem első soraiban találhatjuk Vavilovot. Kiváló biológusok nyilvános vitákban, folyóirat és újságcikkek hasábjain védtek azt a jogot, hogy a genetikai kutatások folytatódhassanak a világ tudományfejlődésének logikai medrében, a nem kompetens, viszont a bizalmat, beosztást és hatalmat bírók ellen.

Vavilov azt javasolta, hogy Lisenko téziseit kísérleti úton ellenőrizték, ami nem talált osztatlan elismerést. Sőt, annak ellenére, hogy a tömeges jarovizáció negatív tapasztalatokat hozott, a NARKOM-ZEM (a Földművelésügyi Népbiztosság), melyben Lisenko követői játszották a vezető szerepet, utasításaival a tudományos szelekciónak leépítését és a hibás agrotechnikai módszerek kötelező elterjesztését támogatta. Ezzel egyidőben aktívan támadták a genetika elméleti tételeit is a tudományos és egyéb folyóiratok hasábjain.

A SZUTA Genetikai Intézetében is kialakulóban volt az igazgató ellenzéke. Az említett biológiai viták megkezdését az is magyarázza, hogy a szovjet biológia egyrészt jelentős hiányt szenvedett a magas képzettségű káderekben a sok fiatal kutató megjelenése miatt, másrészt — az új követelményekkel összhangban — szélesedett a biológiai kutatások horizontja. Vavilov mint a szovjet biológia és agrártudományok jelentős szervező egyénisége, mindig komoly figyelmet szentelt a tudományos kérdések előkészítésének. 1925-től Leningrádban folyamatosan szervezett nemesítési, genetikai és vetőmagtermesztési tanfolyamokat, ahol nem egy előadást tartott maga is, sok más tudóssal és szakemberrel együtt. A Genetikai Intézetben — 1934-ben, Moszkvába történt költöztetése után — olyan jelentős tudósok tartottak előadás-sorozatokat, mint C. Bridges, H. Muller, D. Kosztov és mások, akik előadásaikban a genetika legújabb vívmányaival foglalkoztak. Az, hogy Vavilov 1938 november—decemberében, a viták és az ellene folyó gyilkos intrikák forrójánál előadássoro-

zatot szervez a genetika történetéről a polgári bátorság és helytállás nagyszerű példája.

Vavilov megtett mindent, amit csak tudott, hogy megmentse a pusztulástól a szovjet genetikát, amely abban az időben — nem kis mértékben az ő erőfeszítései következtében — vezető szerepet játszott a világban. A VII. Nemzetközi Genetikai Kongresszusnak 1937-ben a Szovjetunióban kellett volna összeülnie. Később a kongresszus megtartásának időpontját egy évvel elhalasztották. Abban a helyzetben azonban, amely a biológiai tudományban Lisenko és csoportja tevékenysége miatt kialakult, a szervezőbizottság elhatározta, hogy a kongresszust nem Moszkvában, hanem 1939-ben Edinburghban (Skócia) rendezi meg.

Az Edinburghi Állatgenetikai Intézet igazgatója, F. Crew professzor írta N. I. Vavilovnak 1938. február 21-én: „Az 1939 nyarán Edinburghban megrendezendő VII. Nemzetközi Genetikai Kongresszus főtitkáráként nagy tisztelettel értesítem, hogy a kongresszus szervezőbizottsága egyhangúlag és általános megelégedésre megválasztotta Önt a kongresszus elnökének. Nagy öröm ez számomra, mivel főtitkárként a kongresszus maximális sikerét kell biztosítanom és semmi sem oly fontos ehhez, mint az elnök megválasztása. Sikeresebb választás erre a funkcióra nem lehetett volna.”

Azok az erők, melyek arra törekedtek, hogy a Vavilov vezette szovjet genetikusokat diszkreditálják, elérték, hogy nem utazhatott el az Edinburgh-i kongresszusra. Crew professzor a VII. Nemzetközi Genetikai Kongresszus megnyitásakor, már mint a Kongresszus elnöke, azt mondta a különböző országokból összegyűlt genetikusoknak: „Önök engem olyan szereppel bíztak meg, amelyet Vavilov ékesített volna. Önök az ő palástját terítik húzódó vállaimra. És ha én furán fogok ebben kinézni, akkor ne felejtsék el: ezt a palástot egy nálamnál nagyobb emberre szabták.”

A tudomány nagy szerencsétlenségére azonban e nagy embert 1940-ben letartóztatták és 1943 januárjában a szaratovi

börtönben bekövetkezett haláláig nem volt lehetősége, hogy küzdjön tudományos eszméiért. Vavilovot 1955-ben rehabilitálták.

Harc a genetikáért

Most először publikált gondolataiból kiemeljük a SZUTA elnökségének 1938. május 27-i ülését, ahol Vavilov rámutatott, „hogy a Tudományos Akadémia szempontjából a jelen pillanat igen felelősségteljes. Természetesen harcolni fogunk a szolgalelkűség ellen.¹ De mi, elvtársak, megismertük a világ tudományát. Mi a darwinizmus? Ez a világ tudománya. Darwin nagy angol tudós, és mi valóban tisztelettel hajlunk meg előtte és átveszünk tőle minden használhatót, azonban lehet, hogy bizonyos kérdésekben nem értünk egyet elméletével. És a világ genetikájától szintén át kell vennünk minden hasznosat, különösen azt, ami közvetlenül összefügg a hazánkban folyó nagy gyakorlati munkával. Ez a világ nemesítési munkáinak, tapasztalatainak nagy hagyatéka, ami lehetővé tette a jelenlegi legjobb fajták létrehozását. Ezt a hagyatékot használnunk kell, nem pedig elfordulni tőle. Meg kell értenünk a kérdés komolyságát. Úgy gondolom, hogy ma igen fontos eseménynek vagyunk tanúi — a SZUTA elnöksége és az akadémikusok közgyűlése megvitatja a Genetikai Intézet munkájával kapcsolatos kérdéseket. A kérdés igen komoly, és nagy viták övezik. Azt gondolom, hogy ezt a vitát aligha lehet a gondolatzi eszmét kettévágó karddal megoldani. Azt, hogy ezeket a vitákat lehetetlen karddal megoldani, abban sem én, sem senki más, aki ezen a területen dolgozik, nem kételkedik. A szovjet genetica már valóban vezető helyzetben van, olyan aktuális kérdésekben, mint a távoli hibridizáció. Ezt a munkát I. V. Miesurin kezdte,

Felkaroltuk ezt az ügyet. Nem eltávolodtunk tőle, hanem folytatjuk, nem szószátyárkodással, hanem tényekkel. Mi az, hogy szószátyárság és mi az, hogy tények? A szószátyárság — szócséplés üres szavak, a tények — a szükséges hibridek előállítása.² A világon képtelennek bizonyultak a keresztezés elvégzésére, — nekünk sikerült az elmélyült elmélet eszközével. Elsősorban (t. I.) Karpeszenko (1899—1942) munkáiról van szó, aki jelentős citogenetikus volt és aki 1925-től 1941-ig a VIR-ben (Össz-szövetségi Növénytermesztési Intézet) dolgozott. 1927-ben dolgozta ki a termőképes távoli hibridek létrehozásának eljárását amfiploidias módszerrel, s ezzel megoldotta a növények távoli hibridizációjának alapvető kérdéseit, vizsgálta a távoli hibridek meddőségének okait és a termőképesség visszaállításának mechanizmusait.

Számonra furesa az a tendenciózusság, amely a munka megítélése során sajnos (lehet, hogy itt én is szubjektív vagyok) helyet kapott, és bizonyos mértékig diszkreditáció is megnyilvánul benne. Azt gondolom, hogy nekünk lehetőség szerint a legkevesebbet kell foglalkoznunk ezzel az ügygel egymás kritizálása során. Elsősorban a szovjet tudomány érdekeit kell előtérbe helyezni, és ezért kell harcolni” — mondotta Vavilov.

Az intézet párttitkára, R. L. Dozoreeva felszólalásában aláhúzta, hogy az intézet nem megfelelő aktivitással küzd a fasiszta fajelmélettel. „Engedjék meg, hogy tiszta szívemből a következőket mondjam. A mi fiatal tudományos dolgozókból álló pártkollektívánknak, amelyet mi nagyra értékelünk és amelynek lelkesedésére nagy szükségünk van, van egy általános hiányossága: hiányzik a tettekre való törekvés. Más azt mondani, hogy az intézet a mi frontunkon küzd a fasiszmussal, és más ezt a küzdelmet

¹ A SZUTA elnökségének ülésén Lisenko és Kostojane szemére hárította Vavilovnak, hogy meghajlik a külföldi tudomány vívmányai előtt. H. Sz. Kostojane (1900—1961) fiziológus, a SZUTA levelező tagja, 1936-tól dolgozott a SZUTA állatmorfológiai intézetében és vezetője volt a moszkvai Lomonoszov Egyetem állatfiziológiai tanszékének.

² Arról az állításról van szó, mely szerint a távoli fajokat nem lehet keresztezni, nem keresztezhetőnek.

valóban folytatni. Azt gondolom, hogy fiatal pártkollektívánknak mindenekelőtt magának kell ennek az ügynek az élére állnia. (T. D. Liszenko: Helyes!) És mi, nem túl öreg és nem túl fiatal vezetők természetesen erőinkhez és lehetőségeinkhez képest megteszünk minden, hogy ebben a tekintetben segítsük önöket.”

A SZUTA elnökségének ezen az ülésén Vavilov kénytelen volt nyilvánvaló tudományos igazságokért harcolni, és a világ tudománya által elismert tudományos eredményeket bizonyítani. Zárszava a SZUTA elnökségének ezen az ülésén további bizonyíték bátorságára.

Vavilov előadása után szót kapott B. A. Keller akadémikus, aki annak a bizottságnak volt a vezetője, amely az elnökségi ülés előtt egy héttel vizsgálta az intézet tevékenységét és amelynek munkáját Vavilov igen pontosan jellemezte: „Kompetenciánkon belül aligha vethetjük fel a bizottság abnormális tevékenységének kérdését. Én nem láttam a bizottság több tagját. . . és ezt a bizottságot utolérni valószínűtlenül nehéz. Azt kell mondanom, hogy először látok ilyen bizottságot, és azt kell kérnem, hogy hasonló bizottságot a Tudományos Akadémia Elnöksége ne nevezzen ki számunkra.”

Azonban a bizottság úgy gondolta, hogy megfelelő munkát végzett. Zárójelentésük félig improvizált volt. „Bizottságunk csak ma reggel tudott összejönni a végső következtetések levonására, mivel a bizottság egyik tagja, Liszenko akadémikus távol maradt” — jelentette ki Keller. Ennek ellenére a következtetéseket levonták.

Az intézetnek szemére vetették, hogy „elméleti hibák” (a homológ sorok törvénye és a gén helyének elméleti jelentősége) táptalajt adnak az általános fajelméletnek, hogy az intézetnek „nincsen jól körülhatárolt szovjet elméleti areolata”, hogy „alig valamivel tér el a külföldi országok hasonló intézményeitől”, „az öröklődés-elméletet csak a kromoszómákra építi” és nincs megfelelő „légkör a tudományos ifjúság módszeres neveléséhez”, „nem felel az általa kibocsátott művek magas szovjet

minőségéért”, „elkülönül T. D. Liszenko tudományos munkáinak irányvonalától”. A végkövetkeztetés: „Helytelen elméleti alapállásból kiindulva az intézet nem adhatott pozitív tudományos termékeket”.

Voltak más, józanabb hangok is. Az ülésen felszólalt A. A. Szaepgin, a Genetikai Intézet igazgatóhelyettese, M. Sz. Navasin laboratórium vezető, D. Kosztov bolgár genetikus, akit Vavilov hívott meg az intézetbe, Vavilov tanítványai és munkatársai, valamint N. P. Dubinyin genetikus és A. A. Prokofjeva citológus. Vavilov védelmében lépett fel L. A. Orbeli akadémikus, a jelentős fiziológus, aki azt mondta, hogy a tudomány nem fél a kultusztól „és a féltésektől a genetikának sem kell félnie. Szabadon kell fejlődnie. Ugyanazt az objektumot különböző elméletekkel lehet megközelíteni, mert nem az elméletek határozzák meg az értéket, hanem a tények és felfedezések . . . És minden elmélet, amely nagy felfedezésekhez vezet, értékes elmélet”.

Mint már a bevezetőben említettük, a *Priroda* című folyóirat szerkesztősége 1987. 10. számában, Vavilov 100. születésnapja kapcsán közli néhány olyan munkáját, amelyeket már nem tudott nyomdakész állapotba hozni. „A genetika és az evolúciós tanítás” c. cikkből nemcsak mint előadót és tudománytörténészt ismerhetjük meg Vavilovot, hanem mint mélyenszántó teoretikust is. A genetika és az evolúció kapcsolatának pontos megértése, amely a maga idejében nem talált egyöntetű támogatásra, igen jelentős a biológiában. Még ma is sokszor elfelejtjük, hogy ezt a „vavilovi álláspontot” képviselte C. Darwin, G. Mendel, A. Weismann, H. de Vries és jelentős szovjet biológusok is, mint N. K. Kolcov, Sz. Sz. Csetverikov, A. Sz. Szerebrovskij, M. M. Zavadovszkij és iskoláik.

Vavilov zárszava a SZUTA Elnökségének ülésén nemcsak azoknak az időknek nehéz körülményeit tárja fel, amelyek között kénytelen volt tevékenykedni, hanem azt is, hogy hogyan cselekedett. Türelemmel, bátorsággal és hittel az igazság szükség-szerű győzelmében.

Szervesen kiegészíti ezt a válogatást Vavilov előadása, amelyet az Össz-szövetségi Növénytermesztési Intézet aspiránsai előtt tartott, és ahol aláhúzta: „Objektív megközelítés esetén nem valószínű, hogy bennünket a külföldi tudomány előtti szolgálalkúsággal vádolhatnának. Kiszűrve onnan minden értékeset, mi saját úton meggyünk. Például a kultúrnövények új elméletét dolgoztuk ki és ebben a viszonylatban sikerült előre jutnunk. Azonban kötelességünk, feltétlenül szükséges figyelni mindazt, ami ott történik.

A tudomány nemzetközi, ez az alapja.”

Megvalósíthatatlan tervei

Ju. N. Vavilov személyes irattárában, az apja életével és munkájával foglalkozó kéziratok között található egy kétoldalas gépelt szöveg. Ez a Vavilov által elgondolt cikkek és könyvek terve, amelyek azonban sajnos nem készültek el; köztük „az 1940–41. évek munkáinak prospektusa”. A „prospektus” megdöbbentően nagyszabású: Vavilov két év alatt 243 nyomdai ívet készült írni; a 12 könyvből hármat angol nyelven és kettőt angol nyelvű összefoglalóval ellátva. A könyveken kívül öt folyóirateikket készült publikálni (egyet németül).

Vavilov befejezetlen munkáinak jegyzékét olvasva önkéntelenül is felöltik kedvence szólása: „Az élet rövid, sietni kell!”. Talán megérezte a sors által számára biztosított idő szükségességét, mert Vavilov valóban sietett. N. R. Ivanov, Vavilov egyik közeli munkatársának állítása szerint nem sokkal letartóztatása előtt Vavilov lakásán körülbelül 2500 oldalnyi kézirat feküdt, közte a nyomda számára már előkészített „Védekezés a növényi betegségek ellen, ellenálló fajták kitenyésztésével” e. könyve (ezt a munkát a VIT Sztálin-díjra jelölte), valamint olyan befejezetlen művei, mint „Az SZSZSZK mezeti kultúrái”, „A gabonakultúrák fajtáinak külföldi forrásai és fel-

használásuk a növénytermesztésben”, „A Kaukázus növénytermesztése”, „Az öt kontinens földművelésének forrásai”. Ezek a kéziratok majdnem egytől-egyig eltűntek.

Mi lett a sorsa a jegyzékben szereplő műveknek? Az első könyv, amely Vavilov rehabilitációja (1955) után 1957-ben jelent meg, „A kenyérgabonák, babfélék és a len helyi és nemesített fajtáinak földi tartalékai és felhasználásuk a növénytermesztésben” címet viselte. Ezt a könyvet Vavilov 1940-ben írta, felesége, E. I. Barulina és közeli munkatársa F. H. Bahtyejev készítette elő nyomtatásra és D. N. Prjanyinyikov akadémikus terjesztette fel Sztálin-díjra, amikor írója börtönben volt.

A „Növények természetes fertőző betegségekkel szembeni immunitásának eloszlási törvényszerűségei” e. munka fennmaradt részei az „Izvesztyija AN SZSZSZR” biológia sorozatában jelentek meg.

Tragikus a „Világ földművelési tartalékai” e. könyv sorsa, amelyet Vavilov tervében utolsóként említett. Ezt a könyvét Vavilov 1941 őszén a börtönben hihetetlenül rövid idő alatt írta meg. A kézirat, sajnos, szintén elveszett.

Még egy könyv, amelyet megismerhetünk a jegyzékből: az „Öt kontinens”, amely csak 1962-ben jelent meg, igaz, nem abban a formában, amelyben írója elképzelte. Hátartalan halálával tartozunk Vavilov gyorsírójának, A. Sz. Misinának, aki megőrizte a felbecsülhetetlen munkák legnagyobb részét. Csak neki köszönhető (1938–40-ben dolgozott Vavilovnál), hogy olvashatjuk ezt a nemcsak tudományos értelemben jelentős művet.

Szerencsére fennmaradt – igaz nem teljesen – Vavilov naplója, amelyet Abesszíniában és Eritreában tett utazásaitól fogva vezetett. Minden valószínűség szerint ezek a feljegyzések szolgáltak volna a „Földművelő Abesszínia” e. könyv alapjául. Sajnos újabb darabokat Vavilov hagyatékából egyelőre nem találtak, azonban szeretnénk hinni, hogy a közeljövőben erre még sor kerül.

A tudós családja

Nem túl gyakori jelenség, hogy a világ és még inkább egy ország tudományos életében nemzetközi jelentőségű tudós jelenik meg, két tudományos nagyság megjelenését ugyanabban a családban azonban csaknem egyedülállónak tekinthetjük, pedig éppen ezzel a jelenséggel találkozhatunk a Vavilov családban, amely két tudós-óriást adott a világnak: Nyikolaj Ivanovics és Szergej Ivanovics Vavilovot.

Szergej Ivanovics Vavilov (1891—1951) neves fizikus, a SZUTA volt elnöke, négy és fél évvel volt fiatalabb a bátyjánál.

Apjuk, Ivan Iljics Vavilov jobbágyi származású, aki nem mindennapi képességeinek és igyekezetének köszönhetően előbb a Prohorovok „Trjohgornaja” textil manufaktúra részvénytársaság egyik igazgatója lesz, majd önálló vállalkozásba kezd. Az anyja, Alexandra Mihajlovna egy grafikai műhely mesterének lánya. Jellegzetessége volt a szerénység, szótlanúság és természetes észjárás.

Vavilovék összes gyermeke — két nővér és két fiútestvér — tanult emberekké váltak. Az idősebb nővér, Alexandra Ivanovna a Moszkvai Egyetem orvosi karát végezte el és falusi orvosként dolgozott. Idővel a bakteriológiai problémák kezdték érdekelni. Mint az orvostudományok doktora több orvosi mikrobiológiai laboratóriumot szervezett Moszkvában. A fiatalabbik nővér, Lidia Ivanovna a mikrobiológiát választotta hivatásul, s nagy tudományos jövőt jósoltak neki. 1914-ben Voronyezsben fekete himlő járvány tört ki. Lidia Ivanovna több orvossal utazott oda a járvány megfékezésére. Nem sokkal ezután értesítés érkezett, hogy Lidia Ivanovna fertőzést kapott. Nyikolaj Ivanovics azonnal Voronyezsbe utazott és nővére haláláig nem távozott ágya mellől.

Nyikolaj Ivanovics és öccse, Szergej Ivanovics a moszkvai Kereskedelmi Iskolába jártak. Ez egyike volt Moszkva legjobb iskoláinak. Az iskola gyakorlati ismereteket is adott. Az ókori nyelveket — görög, latin — itt nem tanították, de különle-

ges figyelmet fordítottak a természettudományos tárgyak: fizika, kémia, biológia, ásványtan oktatására. Ezek mellett még jogot, politikai gazdaságtant, könyvelést és kereskedelmi számtant tanítottak. Nagysúlyt helyeztek a jelentős európai nyelvek — német, angol és francia — oktatására. Nyikolaj Ivanovics tökéletesen ismerte az angol, német és francia nyelvet, de szótár nélkül tudott olaszul és spanyolul is olvasni. Összesen csaknem húsz nyelvet tanult meg különböző szinteken. Mint jelentős utazó, Vavilov sok országban tolmács nélkül is boldogult.

Felnőtt korában mindkét fivér igen magas beosztást ért el, de alapvetően nem szerették az adminisztrálást. Nyikolaj Ivanovics írta: „Úgy gondolom, hogy a tudományban a parancsuralni rendszer nem alkalmas. Ott, ahol az emberek az életüket teszik fel valamire, az emberi kapcsolatokat egészen más alapra kell építeni.” Nyikolaj Ivanovics a tudomány megszállottja volt.

Amikor 1940-ben Nyikolaj Ivanovicsot letartóztatták, Szergej Ivanovics egy percig sem kételkedett abban, hogy bátyja ártatlan. Ezt akarván bizonyítani, Szergej Ivanovics Nyikolaj Ivanovics tanárával, D. N. Prjanyisnyikov akadémikussal együtt kétszer is elérte, hogy fogadják őket a legmagasabb szinten, Molotovnál és Berijánál. De ez nem mentette meg Nyikolaj Ivanovicsot. Nem segített az sem, hogy 1942 májusában megválasztották a Londoni Királyi Társaság tagjává. A hivatalos adatok szerint 1943. január 23-án halt meg a szaratovi börtönben. Szergej Ivanovicsot sohasem hagyták nyugodni a bátyja sorsával kapcsolatos gondolatok. 1943-ban a Joskar-Olába evakuált Állami Optikai Intézet igazgatójaként kapta meg bátyja halálhírét. A tragikus hír hatására kemény hangú levelet írt Sztálinnak, amelyben kifejtette mély meggyőződését bátyja teljes ártatlanságát illetően. Tíz nap múlva közölték Vavilovval, hogy Moszkvába kell repülnie. Öt nap múlva Vavilov visszatért. Elmondta, hogy fogadta Sztálin, aki biztosította arról, hogy semmit sem tudott bátyja

sorsáról, kivizsgáltatja az ügyet, és kifejezte teljes bizalmát Szergej Ivanoviccsal szemben. Vavilovot azonnal kinevezték az Állami Védelmi Bizottság biztosának. 1945-ben a párton kívüli Sz. I. Vavilov a SZUTA elnöke lett és élete utolsó napjáig ezen a poszton maradt. A tudomány viharos fejlődése, amely az utóbbi években zajlott le, szorosan összefügg Sz. I. Vavilov sokoldalú tevékenységével. Az ő tanácsára építették fel a Moszkvai Állami Egyetemet a Leninhelyen.

Vavilov nélkül

Immár 50 éve, hogy a szovjet genetika és növénynemesítés Vavilov nélkül létezik. Valószínűleg jogos feltenni azt a kérdést, hogy milyen kára származott a tudománynak és gyakorlatnak Nyikolaj Ivanovics erőszakos eltávolításából, és el tudta-e foglalni a szovjet genetika elvárható helyét a világban az alatt a negyedszázad alatt, amióta nem érvényesül Liszenko és követőinek negatív hatása. Sajnos el kell ismerni, hogy Vavilovhoz hasonló tudóst és tudományszervezőt a szovjet genetikai tudomány és nemesítés azóta és ma sem ismer – írja Szozinov. Majd így folytatja: „Azt hihetnénk, hogy egy ilyen nagy országban, ahol több mint egymillió ember dolgozik a tudomány területén, nem lehet jelentős hatású egy tudós elvesztése a biológia egyik ágának fejlődésére. A tudományos életben nem mindent lehet aritmetikai módszerekkel értékelni. Hiszen Liszenko monopol helyzete közel 25 évig tartott. A genetika sokáig várt rehabilitációja után nem találtatott olyan vezető, aki képes lett volna összefogni a genetikusokat, és erőiket, tudásukat adott irányba terelni országunkban. Sőt, a még meg nem erősödött genetikus társadalmat korrektnak nem nevezhető vitákba rángatták bele, amelyeknek lényegében semmi közük nem volt a genetikához. Ugyanakkor a genetika fejlődésének alapvető problémái háttérbe szorultak, nem tették meg a szükséges lépéseket a szakemberképzés, a korszerű színvonalú kutatás

feltételeinek biztosítására. Mindezek után, Vavilov nélkül a hazai genetika a mai napig nem tudott biztos lábra állni. A genetikában tapasztalható lemaradás a növényi és állati nemesítés fejletlenségét hozta magával, ami erősen meglátszik a mezőgazdaság fejlődésén is. Ezenkívül az a vavilovi eszme, hogy a kísérleti genetikát, vagyis az egyes tulajdonságok genetikáját (morfológiai, fiziológiai és biológiai tulajdonságok) kell fejleszteni, a mai napig nem valósult meg kellőképpen. Emiatt a növényi, állati és emberi kromoszómákban lokalizált gének rendszeresen publikált hatalmas jegyzékében alig találunk szovjet tudóst. A helyzet igen nyugtalanító és helyrehozása rövid időn belül tradicionális módszerekkel nem lehetséges, hiszen a szovjet tudományos intézetekben, ahol a gének azonosításával és feltérképezésével kapcsolatos munkát kellene végezni, nincs a genetikát jól ismerő szakember, sőt, ezt a munkát a nem túl fontos genetikai és nemesítési irányok közé sorolják. Sok, a problémát nem elég mélyen ismerő tudományos vezető, aki azt hiszi, ha a szakembereket megtanítjuk a génmanipuláció módszereire, akkor azonnal olyan eredmények érhetők el, amelyek forradalmi változásokat hoznak a mezőgazdaságban. Aki figyelmesebben olvassa Vavilovot és mélyebben ismeri a világ biológiai tudományának fejlődését, megértheti, hogy jól szervezett genetikai kutatások nélkül, amelyeket széles területen és korszerű színvonalon kell folytatni, a génmanipulációs eljárások nem adnak elvárható eredményeket.

Természetesen a genetika lemaradását nemcsak Vavilov korai halála magyarázza. Ennek ellenére, ha a hazai genetika és nemesítés történetét tekintjük, egyértelművé válik az a jelentős hatás, amelyet egy tehetséges tudós és szervező gyakorolhat a tudomány és a gyakorlat fejlődésére” – fejt ki Szozinov.

Pusztai Taisziya

AZ ELNÖKSÉG NAPIRENDJÉN: A REGIONALITÁS ÉS AZ ALAPKUTATÁSOK ORSZÁGOS IRÁNYÍTÁSA

Az Akadémia elnöksége 1987. évi utolsó ülésén a szokásosnál több napirendi pontot tárgyalta meg.

„A tudományos kutatási kapacitás regionális megoszlása” című előterjesztés előadója Polinszky Károly, a feladattal megbízott alkalmi bizottság elnöke volt. Az Akadémia területi bizottságai terjedelmes összeállításban mutatták be helyi sajátosságait, adtak számot működésükről és foglalmazták meg véleményüket, ajánlásukat. Ezek felhasználásával készítette el az alkalmi bizottság a helyzetelemzést, amely mintegy évtizednyi időtávra tekint vissza, s elsősorban KSH kiadványok adatai alapján vizsgálja a tudományos kutatás és a vele kapcsolatos fejlődési tendenciák regionális alakulását. A centrum és a régiók között a szellemi potenciál megoszlása — az utóbbi évtizedben végigvonuló, javító célú szándékok ellenére — lényegében nem változott. Annak ellenére, hogy a felsőoktatásban végzettek száma vidéken a budapestinek csaknem másfélszerese, a korábbi arány kis ingadozással megmaradt: a fővárosban koncentrálódik a K+F létszámok kétharmada. A további egyharmad eloszlása is egyenetlen: túlnyomó része hat megyében összpontosul, komplex szellemi központ pedig Budapesten kívül három van: Szeged, Debrecen és Pécs. Az ország nagy hányada „tudománytalan térségnek” tekinthető, ilyen pl. Tolna, Nógrád, Vas, Somogy vagy Komárom megye.

Az előterjesztés bemutatja az intézményhálózat térszerkezetét. 1976 és 86 között csaknem 15%-kal csökkent a kutatóhelyek száma, s a tíz év alatti veszteség végső soron vidéken a jelentősebb. A részletes elemzések szerint a vidéki tudományos bázis és szellemi kapacitás a felsőoktatási intézményekkel rendelkező városokban található, elsősorban az egyetemeken, kisebb mértékben a főiskolákon folyik kutatómunka.

Vizsgálja a jelentős a régiók kutatási kapacitását főhatóságok és diszciplinák szerint, illetőleg dologi és személyi feltételeik alapján.

A tudományos kutatást meghatározó tényezők összegzéséből feltáruló kép szerint

- 1986-ban az ország kutatási kapacitásának csaknem 60%-a a fővárosban koncentrálódott;
- a kutatási kapacitás regionális egyenlőtlenségei fokozzák és meg is merevítik a tudományok hagyományos diszciplináinak elkülönülését;
- az alap- és alkalmazott kutatások területileg is eltávolodtak egymástól;
- a regionális egyenlőtlenségek a kutatás és fejlesztés elkülönültségében is megmutatkoznak;
- a társadalomtudományok körében fennálló eloszlási aránytalanság a politikai demokratizálódás folyamatát is akadályozhatja;
- nem valósulhat meg a regionális anomáliák következtében a szellemi kapacitás teljesebb és intenzívebb kihasználása.

A javaslatok első pontja hangsúlyozza: a tudáspolitikai már évek óta változtatni kíván a kutatási kapacitás regionális megoszlásán. Mivel jelenleg a korábban javasolt többlettámogatás igénye nem reális, megoldásként a következő lépések ajánlhatók:

a kutatóhelyek önállóságának növelése; érdekeltiségük fokozása a tudományos eredmények forgalmazásában, a források feltárásában és hasznosításában; a tudományos információk dinamikusabb cseréje és egészségesebb versenyztetése révén gyümölcsözőbb régiók belüli együttműködés megteremtése; a helyi akadémiai bizottságok szerepének erősítése a régiók kutatási tevékenységében; a regionális tudományos érdekvédelem, a tudományos minősítés,

meg. Az alapkutatási hálózatot nemzetközileg elismert szakemberek köré szerveződő tudományos közösségek alkotják. Az irányítás során gondot kell fordítani a tudományterületek specifikumaira és a kutatások adminisztratív-bürokratikus terheinek csökkentésére.

Az elnökség 1987. novemberi ülésén kérte fel a főtátrárt az alapkutatások akadémiái irányításának értelmezését szolgáló konkrét feladatterv kidolgozására. E feladatterv a kutatásirányítás szervezétének fenntartását tételezve célul tűzi ki, hogy a tartalmi-feltáró munka határozza meg ebben az akadémiái felelősségi- és hatásköröket, bontsa le végrehajtói és irányítói szintekre az irányítási feladatokat, végül határozza meg azokat az eszközöket és módszereket, amelyek az országos felelősség garanciáit tartalmazzzák. E tennivalók jórésze nem új keletű, az alapkutatások országos irányítása viszont új kifejezési formákat is igényel.

Az ülés több felszólalója nagyon jónak minősítette a feladattervet és az azt megelőző okfejtést, de volt olyan elnökségi tag is, aki szerint a tervezet túlbonyolítja a teendőket, túl nagy apparátust, előkészítő munkát igényelne, holott a meglevő információk alapján, sokkal egyszerűbben és rövidebb idő alatt néhány szakértő elvégezhetné. Ez a nézet végül nem talált visszhangra.

Javaslatok hangzottak el arra nézve, mivel lehetne teljesebbé tenni, kiegészíteni a tervezetet. Ilyen volna például annak részletesebb definiálása: mit értünk alapkutatáson, mi a haszna. A közvélemény számára nem teljesen ismert, hogy az alapkutatók többsége nem csak a saját szakmájához ért, hanem a problémák széles köréhez tud hasznos hozzájárulást nyújtani. Az alapkutatást precízebben meghatározni azért is fontos lenne, mert az OTKA-ban sem mindenütt értelmezik egységesen.

Kíváncsi, hogy az értékelésben sor kerüljön a kutatás megfelelő minőségének felismerésére és az is, hogy a „jó” alapkutatások teljes bizalmat élvezzenek a kormányzat részéről. Személy szerint azoknak a kutatóknak a bevonása lenne fontos a tartalmi feltáró munkába, akiket személyesen, életkoruk folytán is izgat a jövő, készek tenni érte.

Az aggodalom hangján többen szóvá tették, hogy miközben az előterjesztés immanens, belső logikája szerint kitűnőnek mondható, külső szempontból a legfrissebb eseményekkel nincs összhangban. Félő, hogy a feltételek hiánya veszélyeztetni fogja a megvalósítást. Mindenesetre az új helyzetet, a különböző új jelenségeket

(például kutatási részvénytársaságok alakulását) hiba volna figyelmen kívül hagyni.

A vita tanulságait a főtátrár is, az elnök is megiszívelelendőnek nevezte. A főtátrár — mint személyében érintett — ismételtén felhívta az elnökség figyelmét arra, amit a törvényerejű rendelet mond ki az akadémiái irányítás országos felelősségéről az alapkutatások tekintetében, ami sürgősen szükségessé teszi az idevágó feladatok pontosítását. Ehhez csatlakozott az elnök, hangsúlyozva, hogy a feladatterv végrehajtásának van értelme, ehhez képest nincs alternatíva. Mivel a munkálatok nem null-ponttól indulnak, a közgyűlésen előterjeszthető az alapkutatások irányításának koncepciója, amit addigra már a tudományirányításban várható kormányzati átalakításokkal is egyeztetni lehet.

Vajda György, a műszaki tudomány osztályának elnöke terjesztette elő „A településfejlesztés és a technikai fejlődés kölcsönhatása, különös tekintettel az elmaradott régiókra” című interdiszciplináris, nagy társadalmi jelentőségű téma tartalmi felépítésének tervezetét.

Az elnökség 1986-ban, 16. számú határozatában interdiszciplináris bizottságot kért fel a téma kidolgozására. Azóta elkészült a részletes munkaterv, s azt vitatta meg az elnökség.

Javaslat hangzott el arra, hogy agrárszakember is kerüljön be a bizottságba, s felajánlasként az, hogy az OMFB — ahol szintén foglalkoztak a szóban forgó kérdésekkel — a már kidolgozott tanulmányokat további felhasználásra átengedi az Akadémiának.

Szó esett még az akadémiái munkálatok és az OKKFT megfelelő programjainak együttműködéséről, majd a tématervet elfogadták, kidolgozása megkezdhető.

Elnökségi alkalmi bizottság állított össze egy beszámolót arról, hogyan érvényesülnek az MTA testületi állásfoglalásai a területi- és településfejlesztési politikában. Az előterjesztést az elnökség köszönettel nyugtázta. A felszólalók úgy vélekedtek, hogy a sok javaslat, felelősen megfogalmazott akadémiái-testületi vélemény ellenére a tudomány szava végeredményben kevésbé érvényesült az állami előterjesztésben. A későbbiekben arra lehet törekedni, hogy ezt az összefoglalást az Akadémia egyrészt ajánlja a parlamenti bizottságok figyelmébe — azok még támaszkodhatnak a megállapításaira —, másrészt tegyen erőfeszítéseket annak érdekében, hogy e témáról párbeszéd alakuljon ki a tudomány és a tömegtájékoztató között, a nyilvánosság bevonásával.

Rét Rózsa

SZEMÉLYI HÍREK

Külföldi tudományos elismerések

Bíró Péter akadémiai levelező tagot a Bajor Tudományos Akadémia Német Geodéziai Bizottsága levelező tagjává,

Falvy Zoltánt, a zenetudomány doktorát, az MTA Zenetudományi Intézetének igazgatóját az IMS (International Musicological Society) elnökségi tagjává,

Halász Béla akadémiai rendes tagot az Amerikai Élettani Társaság tiszteletbeli tagjává, az Európai Endokrin Társaságok Szövetsége Végrehajtó Bizottsága tagjává,

Pásztor Emil akadémiai rendes tagot az Amerikai (Cushing) Idegsebészeti Társaság tiszteletbeli tagjává, az Európai Idegsebészeti Társaság elnökévé,

Tétényi Pál akadémiai rendes tagot a Mérnöki Tudományok Akadémiája (Svédország) külföldi tagjává, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Kormányzótanácsa alelnökévé választotta meg.

Pungor Ernő akadémiai rendes tagot a Talanta tudományos folyóirat aranyérmével (sorrendben a tizenegyedikkel),

Szabócsi Miklós akadémiai rendes tagot a francia kormány az Akadémiai Pálmák Érdemrend tiszti fokozatával tüntette ki.

Székelyfalvi-Nagy Béla akadémiai rendes tagot a bordeauxi egyetem (Université de Bordeaux I.) „honoris causa” doktorává avatta.

Görög Sándor levelező tag a Trends in Analytical (Elsevier, Amsterdam) közreműködő szerkesztője,

Hargittai István levelező tag az 1988-ban induló, a VCH Publishers, New York kiadásában megjelenő folyóirat, a Structural Chemistry társfőszerkesztője,

Horn Artur akadémiai rendes tag az Állattenyésztők Európai Szövetsége (EAAP) hivatalos lapja, a Livestock Production Science szerkesztőbizottságának elnöke lett.

Hazai kitüntetések, tudományos elismerések

- A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa — *Korács K. Pál* akadémiai rendes tagot a Magyar Népköztársaság Csillagrendjével tüntette ki;
- a Szocialista Magyarországiért Érdemrendet adományozta *Korács Ferenc* (állatorvostudomány) és *Zsigmond László* akadémiai rendes tagnak,
- Április Negyediké Érdemrend kitüntetést kapta *Osztróvski György* akadémiai rendes tag.

Flerkó Béla akadémiai rendes tag a Baranya megyei Tanács Tudományos Kutatási Díja, továbbá az Egészségügyi Tudományos Tanács Hőgyes Endre-emlékérmé,

Pungor Ernő akadémiai rendes tag a Magyar Laboratóriumi Diagnosztikai Társaság Jendrassik Loránd-emlékérmé elismerésben részesültek.

Barta János akadémiai rendes tagnak 1987 októberében — Debrecen felszabadulásának évfordulója alkalmából — Debrecen város Tanácsa Csokonai-díjat adományozott.

A Magyarok Világszövetsége, a Magyar Tudományos Akadémia, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, valamint a Budapesti Műszaki Egyetem közös szervezeteként alakult Magyar Fórum elnöke *Pungor Ernő* akadémiai rendes tag lett.

Személyi változások

Az MTA főtitkára

Barta Lászlót, a kémiai tudomány doktorát — Nagy Elemér levelező tag nyugállományba vonulása miatt — 1988. január 1-től hároméves időtartamra megbízta az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete igazgatói teendőinek ellátásával;

Boqnár József akadémiai rendes tagnak, az MTA Gazdasági Kutató Intézetét főigazgatójának főigazgatói megbízását 1988. január 1-től hároméves időtartamra meghosszabbította és mentesítette őt az MTA Világgazdasági Kutatóintézete igazgatói teendőinek ellátása alól;

Sima Mihály akadémiai rendes tagot 1988. január 1-től hároméves időtartamra megbízta az MTA Világgazdasági Kutatóintézete igazgatói teendőinek ellátásával;

Szatmáry Zoltánt, a fizikai tudomány doktorát, az MTA KFKI Atomenergia-kutató Intézete igazgatóhelyettesét 1988. január 1-től hároméves időtartamra kinevezte az MTA Központi Fizikai Kutatóintézete főigazgatóhelyettesévé.

Csikai Gyula akadémiai rendes tag kapott felkérést a Művelődési Minisztérium Műszerügyi Bizottsága elnöki teendőinek ellátására.

A JÖVŐ TECHNOLÓGIÁJA ÉS TÁRSADALMI ÖSSZEFÜGGÉSEI

Dönteni annyi, mint a jövőt alakítani, s a jövő alakításáért a ma élő ember a felelős, aki nemcsak előkészítője, hanem szerzője is ennek a jövőnek. A különböző társadalmi-gazdasági berendezkedésű társadalmaknak a saját nemzeti kultúrájuk és sajátosságaik megtartása mellett kell felkészülniük a jövő fogadására és formálására, a veszélyek elhárítására. E gondolatokkal foglalkozhat össze az 1987 szeptember közepén Budapesten megrendezett európai regionális szakértői tanácskozás fő mondanivalója.

A Magyar Tudományos Akadémia Jövő-kutató Bizottsága és a Jövőkutató Világszövetség közösen rendezett, „A jövő technológiája és társadalmi összefüggései” című tanácskozásán 18 ország mintegy 80 szakembere volt jelen, képviselve nemcsak az európai államokat és a Világszövetséget, hanem a jövőkutató tudományának lényeges szakmai területeit is.

E tanácskozás is megerősítette azt a tényt, hogy a jövő kutatás nemcsak szakmai igény, hanem alapvetően politikai érdek is. Szükséges azért is, mert — *Kamenický István* idézve — gyorsabban jelennek meg ma a gondok, mint ahogy erre a döntések válaszolni tudnának. Időben fel kell tehát tárni e gondokat, fel kell készülni fogadásukra, illetve megelőzésükre.

A tanácskozáson három kérdéskört vitatnak meg plenáris ülések keretében:

1. a technológia váltás lehetőségei a különböző fejlettségű országokban; a fejlődés alternatív útjai; a rövid és hosszú távú stratégiák, fejlesztési koncepciók rendszerének kialakítása;

2. a technológiai fejlesztést segítő és gátló tényezők a termelésben, a közigazgatásban és az infrastruktúrában, különös tekintettel a társadalmi feltételekre és

hatásokra, felkészültségekre és ezek megoldására;

3. a technikai szintáttörés és a népesség generációváltásának problémái, a különböző generációk adaptációs lehetőségei és konfliktusai a technológiai fejlődésben; a munkaerő szerkezeti átalakulása és az oktatás, szakképzés hozzáillesztése a technológia váltáshoz.

A három kérdés tartalmi keretét a megnyitó előadások nyújtották. Érdemes e rövid beszámoló kapcsán még egyszer felidézni az itt elhangzott főbb gondolatokat.

Bognár József akadémikus a műszaki és a társadalmi fejlődés kölcsönhatásait elemezve kiemelte az emberiség sorsát meghatározó globális kérdések fontosságát, ezek nemzetközi összefogással történő megoldását. Napjainkban előtérbe kerültek a technikai változással együttjáró veszélyek és konfliktusok és ezek előrejelzése. Veszélyterületnek számít a fegyverkezés, az ökológiai egyensúly felbomlásával együttjáró következmények sora, amelyek szükségessé teszik a szennyező, veszélyes technológiák kitiltását Európából és más földrészekről is. A tanácskozás megnyitóján felszólaló *Eleonora Masina*, a Jövőkutató Világszövetség elnöke, szintén a veszélyprognózisok jelentőségét hangsúlyozta. A jövő kutatás feladata nem az abszolút pontosságú jövő „jóslás”, hanem a lehetőségek alternatív feltárása, s a velük járó kockázatok és ezek következményeinek elemzése. Ezeket a gondolatokat erősítette meg *Kapolyi László* ipari miniszter is bevezető előadásában, kiemelve az emberi tényezők meghatározó szerepét, a szellemi tőke várható jelentős mértékű felértékelődését, amely nélkül nem képzelhető el nagyobb tudományos-technikai előrelépés.

A tudás felértékelődését hangsúlyozta *Osurgay Árpád*, az MTA főtitkárhelyettese is. Felhívta a figyelmet arra a beláthatatlan veszélyre, amit az emberi tényező elhanyagolása okozhat. E gondolatsort folytatta *Trethon Ferenc*, az SZVT elnöke is, amikor arról szólt, hogy a világban látványos növekedést ott értek el, ahol a tudás emeléséért és elismeréséért minden megtettek. Ugyanakkor az is megállapítható, hogy csaknem minden tervezési modellből hiányzik az emberi tényező. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy az emberi tényezővel összefüggő kérdések közé nem csak a bérek, keresetek, a fogyasztás vagy az árszínvonal tartozik, hanem a képzettséget, kulturáltságot magába foglaló emberi infrastruktúra is.

A tanácskozás egyik leglényegesebb tanulsága, hogy bár a résztvevők döntő többsége azonos földrészt képviselt, Európát, ahol az egyes országok kulturális, történelmi gyökerei sok szálon fonódnak össze, mégis rendkívül eltérő az egyes országok fejlettségi szintje és eltérőek azok a stratégiák is, amelyeket ezen államok kialakítottak.

A svédországi *Staffan Laestadius* például olyan életformáról beszélt, ahol a munka nem csupán a megélhetési feltételeket biztosítja, nem gazdasági kényszerből végzett tevékenység, hanem innovatív, alkotó önmegvalósítás, életstílus. Abban a társadalmi-gazdasági formációban, amely ezt megvalósítja, a legfőbb érték az ember és az emberi tudás. Svédországban az emberi tőke új típusú felértékelődése új értékeket hozott létre, új életformát alakított ki, amely az alkotó munka mellett lehetővé tette a szabadidő alkotó eltöltését és megteremtette ennek feltételeit. Hasonló életforma kezd kialakulni Finnországban is, ahol az utóbbi években látványos technikai-technológiai megújulás jött létre, alapvetően a szellemi tőke okos hasznosításával.

Éles ellentétben áll e történelmi trenddel a szocialista országok többsége, így hazánk is, az emberi tőke pazarló felhasználásával, ami beláthatatlan veszteségeket okozhat. E veszélyprognózis megelőzése az emberi viszonyok védelme és fejlesztése az adott rendszer egészét érinti.

Ere utal a tanácskozás második tanulsága, amely szerint az emberi viszonyok megváltoztatása nem képzelhető el a politikai intézményi rendszer átalakulása nélkül, amely maga is emberi viszonyokat, sajátos érdekösszefonódásokat, érdekkapcsolatokat takar. Nem lehet a társadalmi-gazdasági fejlődést felgyorsítani, ha ez nem kapcsolódik a politikai innovációhoz, a politikai intézményrendszerek megújulá-

sához, a teljes rendszer demokratikus átalakításához. Ennek elodázása vagy figyelmen kívül hagyása súlyos katasztrófákat idézhet elő.

Harmadik tanulságként azt emelhetjük ki, hogy az egyes nemzetgazdaságoknak létszükségletük a nemzetközi fejlődési vonalhoz kapcsolódás, még akkor is, ha ez eltérő módon, jellegzetes nemzeti keretekben megy végbe. A legerőteljesebben a magyar hozzászólók hangsúlyozták, hogy lemaradásunk a nemzetközi trendtől beláthatatlan következményekkel járhat, s ha a szocialista országok nem integrálódnak a nemzetközi fejlődési vonalhoz, akkor abszolút lemaradás következik be (*Kozma Ferenc, Inotai András*).

Elhangzottak olyan referátumok is, amelyek szerint elmaradásunk az elmúlt években erősödött és romlott helyünk a nemzetközi mezőnyben. Jól igazolták ezt *Ehrlich Éva* igényes összehasonlító számításai vagy *Sipos Bélának* a Kondratyev-ciklusról szóló elemzése. Valójában arra a következtetésre jutunk, hogy bár az új technika utat tör magának, kevesebb az ellentmondás, kevesebb a konfliktus-helyzet, ha a megfelelő társadalmi-politikai feltételeket az új technológia számára létrehozunk. Hangsúlyozottabban kerül ma előtérbe a társadalmi, emberi feltételek átalakítása, az ember egzisztenciális biztonságának hosszú távú garantálása. Ezek között is lényeges elem a foglalkoztatottság biztosítása, a strukturális munkanélküliség veszélyének csökkentése. Ez ma valamennyi országban gond, bár különbözőképpen oldják meg a feladatokat. Magyarországon például az egységes foglalkoztatáspolitikai megteremtésében és a szakképzés, valamint át képzés átalakításában látják a megoldás alapvető útját (*Buzs Márton, Thoma László*). Lényeges szempont, hogy a fejlettebb rendszereket nem lehet egyszerűen átvenni, hanem biztosítani kell, a szükséges feltételek mellett, a rövid és a hosszú távú érdekeltségek összhangját is (*Spiridisz, Ulrikó, Ota Sale*), a technológiai változással együttjáró életforma változást, benne a család szerepének átalakulását (*Eleonora Masini, Andorka Rudolf*), s a kulturális elmaradottságból fakadó különbségek felszámolását (*Rolf Homann, I. Uskator*). A kulturális változások nélkül valamennyi nemzet alkalmatlan a tudományos-technikai megújulásra.

Lényegében e gondolatokat abban összegezhetjük, hogy a jövő kutatás feladata a technológiai változások társadalmi következményeinek feltárása és szükséges egy olyan célrendszer kidolgozása, amely biztosítja e változásokat. *I. Bestuser Lada*

a szovjet jövőkutatási társaság elnöke hangsúlyozta, hogy a műszaki fejlődéssel megváltoznak bizonyos beidegződött elképzelések, például az életmód koncepciókról a munkáról, a családról, az oktatásról és továbbképzésről, a kultúráról alkotott fogalmaink, mert maga a társadalom belső struktúrája is jelentősen átalakul. E kérdések a Szovjetunióban különösen az elmúlt években nagy hangsúlyt kaptak. Ha a jövőt kutatjuk, akkor igen fontos, hogy előre lássuk, lehet-e irányítani a technológiai fejlődést, humanizálható-e a technológia. Mindehhez elsősorban az alternatív jövőképeket kell felállítani. Menyynyben lehet azonban az alternatíva képzés szempontjait jól megtalálni? A jövőkutatás eddigi gyakorlata szerint minden esetben két megközelítésre feltétlenül szükség van, egyrészt a múlt és a jelen extrapolációjára, amely választ ad arra, hogy változatlan tendenciák esetén, hogy alakul a jövőképiünk, másrészt olyan veszélyprognózisok kimunkálására, amelyek a konfliktushelyzetekre hívják fel a figyelmet. A kettő között számos változat lehetséges. Magyarországon például a társadalmi-gazdasági irányítás komplex továbbfejlesztése és átalakításának különféle lehetőségei adják a leglényegesebb alternatívákat (*Gidai Erzsébet*). A veszélyprognózisok közé sorolhatók azok az ún. rész-előrejelzések, amelyeket a bűnözés alakulására (*Diczig István*), vagy a környezetvédelem és a honvédelem sajátos összekapcsolásával a védelem kérdéskörére vonatkozóan dolgoztak ki (*Nováky Erzsébet* és *Kovács Attila*).

Az alternatív előrejelzések lényeges kérdése az időhorizontok megválasztása. Egyet lehet érteni *Dobrov* professzorral, aki a több horizontú megközelítést látja észszerűnek, először 10–15 éves ciklusban, majd 40–50 éves időtartamban és végül

100 éves vagy hosszabb időtávban. Előrejelzéseink azonban megbízhatóan az első időtartamra vonatkozóan lehetnek, a második esetben már csak minőségi változások trendjét vázolhatjuk fel, míg a harmadikra a fantáziával megtámogatott logika marad.

A jövő jelentős technológiai tendenciaváltását *Szentgyörgyi Zsuzsa* és *H.-D. Hausteín* professzor foglalta igényesen össze. Ezek szerint az elkövetkező másfél-két évtizedben a technológiai fejlődés meghatározója az anyagtudomány és technológia, az elektronika és a biológiai ipar lesz. E fejlődési folyamatban a prognózisoknak a változó feltételekhez és a technológiai haladáshoz jól illeszkedő változókat kell átfogniuk és előrejelezniük. A hosszú hullámú (Kondratyev-féle) ciklus elemzések azt mutatják, hogy a ciklusok leszálló ágából az olyan országok mozdultak ki az elmúlt évtizedben, ahol felértékelődött a tudás, ahol az informatika, a kutatás, az oktatás szükséges anyagi feltételeit biztosították (Japán, USA, NSZK stb.), s ahol az innovatív magatartásformák lépnek előtérbe (ifj. *Marosán György*). E tendenciákra azonban minden országnak oda kell figyelnie és a megfelelő tanulságokat levonva hasznosítani kell a tapasztalatokat.

Az igen élénk, jó hangulatú tanácskozásnak talán az a legfontosabb tanulsága, hogy a különböző országok képviselőinek gyakrabban kellene közösen megvitatni a fejlődést érintő fontos kérdéseket, kicserélni a gondolatokat, s ezzel egymást kölcsönösen segíteni. Reméljük, hogy e rendezvény valójában az ilyen viták megnyitója volt.

Gidai Erzsébet

Györffy György:

AZ ÁRPÁD-KORI MAGYARORSZÁG TÖRTÉNETI FÖLDRAJZA

Egy tudományág fejlettsége nem utolsósorban kézikönyveinek számán és színvonalán mérhető le. Különösen érvényes ez a történettudományra. A történettudomány feladata — leegyszerűsítve — a történelemben mutatkozó fejlődési tendenciák és törvényszerűségek feltárása, oly módon, hogy a múltat egyúttal a mindenkori emberi élet sokszínűségének és sokrétűségének a megragadásával is ábrázolja. A történettudományon belül következtetésképpen újabb és újabb tudományágak alakultak ki, amelyeknek a célja éppen ennek a sokoldalúságnak a visszaadása volt azáltal, hogy a történelmet mint a kutatás tárgyát egy-egy meghatározott szempontból vették és vesszük vizsgálat alá. A kutatási szempontok szélesedése a forrásbázis bővítését igényelte. Minden történelmi jelenség emberi tevékenységen keresztül nyilvánul meg, tehát minden olyan emlék, amely emberi tevékenység eredménye, történelmi forrásul szolgálhat. Az írott források mellett így egyre fontosabb szerep jutott az anyagi kultúra tárgyi emlékeinek, a művészettörténeti, zenetörténeti, építészettörténeti emlékeknek mint történeti forrásoknak.

A történeti folyamatok mindig időben és térben mennek végbe, minden konkrét, rövidebb vagy hosszabb ideig tartó jelenség, esemény egy meghatározott földrajzi környezetben játszódik le. A földrajzi környezet azonban nemcsak a színteret szolgáltatja. Az emberi történelmet befolyásoló hatása is van. Az utóbbi szempontból a földrajzi környezetet összetevő elemeket két csoportba sorolhatjuk. Az

elsőbe tartoznak azok, amelyekkel szemben meghatározott időben és helyen az embernek nem volt választási lehetősége, egyedül csak arra törekedhetett, hogy a számára kedvezőtlen feltételek negatív hatását csökkentse. A második csoportba azokat a tényezőket sorolhatjuk, amelyekkel szemben az ember már rövid távon is aktívan léphetett fel, s a számára legkedvezőbb módon használhatta ki őket. Az embernek a földrajzi környezettel szemben fennálló aktív viszonyából következik, hogy az emberi tevékenység hosszú távon tartós nyomot hagyott a földrajzi környezeten. Az emberiség beleírta civilizációs folyamatának a történelmébe a tájba, s ezt ránk hagyta mint történelmi forrást, amelyet az utókornak kell elolvasni, értelmezni. A tudomány hamar felfigyelt a lehetőségre. A XIX. századi kezdetek után a XX. században a településföldrajz, a településrégészlet, a településtörténet, a történeti földrajz kifinomult kutatási módszerekkel rendelkező, dinamikus fejlődő tudományágakká váltak. Az ember és a földrajzi környezet viszonyával az elmúlt idők során legkomplexebb módon a történeti földrajz foglalkozik. „A történeti földrajz tárgya egy terület adott történeti korban fennállott természeti, gazdasági és társadalmi viszonyainak földrajzi szempontból rendszerezett leírása történeti források alapján.” Így határozza meg a történeti földrajz fogalmát Györffy György, aki az 1950-es évek elején a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával hozzájárított az Árpád-kori Magyarország történeti földrajzához. A vállalkozás

időigényességét, terjedelmét és jelentőségét tekintve egyaránt nagyszabású volt. Az anyaggyűjtésben az Árpád-korra vonatkozó források teljes feltárását tűzte ki célul, beleértve az 1332–37-es pápai tizedlajstromokkal bezáruló kora Anjou-kori forrásokat is, mivel ezek teszik teljessé az Árpád-kori viszonyokról rajzolható képet. A szerző igyekezett minden Árpád-kori település adatait feldolgozni, „mintegy az ország területét faluról falura haladva mikroszkopikus vizsgálatnak alávetni”. Az anyag rendezése a korabeli területi beosztás szerint történt, a megyerendszernek az Árpád-kor végére kialakult állapota szerint írja le az ország területét, ill. helységeit. A megyék egymásutáni sorrendjének a megállapításánál a földrajzi (tájegységek szerinti) rendezés elvével szemben a könnyen használható, gyorsan áttekinthető „szótár-kézikönyv” rendezési alapelvét részesítette előnyben. A megyék alfabetikus sorrendben követik egymást. Betűrend az alapja a megyéken belül az egyes helységek felsorolásának is.

Minden megyeleírás két részre tagolódik. Az első az általános rész, ahol a szerző a megye Árpád-kori történeti földrajzát vázolja fel. Szempontjai: a megye természeti viszonyainak a leírása; a magyar honfoglalás előtt itt élt népesség; a honfoglalás, ill. a megtelepedés története; államalapítás és megyeservezés; birtokviszonyok; a vármegye területi kialakulása és megállapítható határa; a megye társadalmi és gazdasági viszonyai a tatárjárás előtt; a városfejlődés kezdetei; a tatárjárás után beállott változások: várospolitikai, várépítések, váruadalomok; a megye gazdasági és társadalmi viszonyai a XIII. század végi és a XIV. század eleji adatok alapján; a megye úthálózata, népességi statisztikája, etnikai viszonya. Az általános részt rövid bibliográfia zárja be. Györffy György a megye kialakulását és birtokviszonyait térképekkel is ábrázolja. A megyék összes lokalizálható helységét pedig az áttekinthető megyetérképek tüntetik fel.

A megyeleírás második része az adattár, amely a megye helységeinek (várak, városok, falvak, puszták) leírását tartalmazza. Címként a helység neve szerepel, majd a helység régi névalakjait tartalmazó adatok következnek időrendi sorrendben. Az adatok felsorolása után következik a leíró rész. Itt a szerző nagyjából az időrendet követve ismerteti a helységre vonatkozó adatokat a kezdetektől 1332-ig. Külön hangsúlyt fektet a természeti, földrajzi, gazdasági és társadalmi vonatkozású adatokra. Tár-

gyalja az egyházak alapítására, építésére, patrocíniumára, gazdasági erejére vonatkozó adatokat. A határjárásokat, amelyek a történeti földrajz szempontjából a legértékesebb dokumentumok, a latin forrást követve, de rövidítve közli. A történeti földrajz szempontjain túl az adatok közlésénél messzeemenően figyelembe veszi a történeti nyelvjáráskutatás, a nyelvészet, a középkori régészet és művészettörténet, valamint a helytörténetírás szempontjait is. Györffy György, történeti földrajza célkitűzéseinek megfelelően, nemcsak a történészek számára alapvető kézikönyv, de eléggé nem értékelhető segítség más tudományok számára is (pl. nyelvészet, néprajz, régészet, művészettörténet, földrajz, embertan, növénytan stb.).

Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajzának I. kötete, amely Abaújtúr megyével kezdődően 15 vármegye leírását közölte Csongrád megyével bezárólag, 1963-ban jelent meg első és 1966-ban második kiadásban. A második és a harmadik kötet hosszú szünet után 1987-ben jelent meg szinte egyidőben. (A II. kötet Doboka, az erdélyi Fehér, Esztergom, Fejér, Fogaras, Gömör és Győr megye, a III. kötet pedig Heves, Hont, Hunyad, Keve, Kolozs, Komárom, Krassó, Kraszná, Küküllő megye és a Kunság leírását tartalmazza.) Egyidejűleg az első kötet harmadik kiadása is a könyvesboltokba került. Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza első három kötetének a megjelentése a magyar történettudomány fontos eseménye. Egy ilyen európai színvonalú kézikönyv nemcsak szerzőjének kivételes tudását, anyag- és tárgyismeretét bizonyítja, hanem tükrözi a hazai történettudományunk színvonalát is. Egyidejűleg alapot biztosít a további fejlődéshez azáltal, hogy inspirálja és segítője lehet további sokoldalú kutatásnak. Szeretnénk remélni, hogy a további kötetek is mielőbb napvilágot látnak.

Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza, mint már említettük, több tudományág számára alapvető kézikönyv. Ezen túlmenően egy általánosabb jelentősége is van. A legmagasabb szintű tudományos módszerekkel mutatja ki az ember és a környezete között fennálló történelmi viszonyt, és így közvetve felhívja a figyelmet az embernek a környezete iránti történelmi felelősségére. (*Akadémiai Kiadó, 1987. 646, 586, 568 o.*)

Körmendy Adrienne

Pethő Bertalan:

PSZICHIÁTRIA ÉS TÁRSADALMI ÜGY

Pethő Bertalan az elméleti kérdések iránt talán leginkább érdeklődést mutató magyar pszichiáter, olyan szakember, akinek ebbeli érdeklődése nagy áttekintő- és rendszerezőképeséggel társul. Legújabb kötetében úgy jelent be egy szuverén kritikát a pszichiátria-kritikai elméletekkel és mozgalommal szemben, hogy a pszichiátria emberképét vizsgálva összehasonlíttatja ezt a mindennapi élet során megnyilvánuló emberképpel és a filozófiával.

A pszichiátria azért is válhat társadalmi ügygé, mert kardinális társadalmi anomáliák jelenlétét demonstrálhatják különböző, a pszichiáterekre testálmi szokott esetek. Pethő szerint valamely *nonkonformista típusú életszemlélet* nem zárja ki feltétlenül az adott társadalomba való beilleszkedést akkor, ha ezt az életszemléletet elfogadható *mindennapos gyakorlat* köti össze a társadalommal. Előfordulhat persze a társadalomnak adresszált adaptációzavar is, akár lázadás, innováció vagy visszahúzóódás formájában. Ez az adaptációzavar is akkor lesz igazán jelzés értékű, ha olyan társadalmi lét időszakában mutatkozik, amikor a társadalmi lét válság kiúttalannak látszik; ilyenkor az orvos gyógyíthatja a testi tüneteket, de nem találhat terápiát a társadalmi lét kríziseinek krízisként való átélésére. (Még akkor sem, ha pl. egy neurotikus mintegy „erőlteti magát” arra, hogy a társadalomilag megszokott, elvárt magatartást produkálja.)

Annak, hogy a pszichiátriai gyógyítás igazán *értelmes* legyen, több kórkép esetében egyik legfontosabb kritériuma a társadalmi eszmék hitelessége. Ha a hitel vesz el, vajon jogos-e deviánsnak minősített embereket a társadalom normáira szocializálni — kérdi Pethő.

A szerző medicinális etikája *igen rokonszenves*. A napjainkban nálunk is felerősödött pszichiátria-kritikát pl. azért is kár-

hozzatja, mert — szerinte — „az adott betegek segítségének elmulasztása még akkor sem menthető, ha a megbetegedésnek társadalmi okai lennének, és a társadalom megjavítása majd a megbetegedések megszűnésével járna”. (71. o.) Kifejti azt is, miért látja ő a társadalomkritikai célzatú pszichiátria-kritikát a társadalmi-történeti válságok „hasznóelvezőjének”. Pethő elutasítja a mindenestül odaadó, teljesen azonosuló terapeutikus mentalitást. Hét pontban foglalja össze a terapeutától elvárható magatartás alapvető szabályait.

Megpróbáltam érzékeltetni azt a dilemmát, amely — véleményem szerint — Pethő alapdilemmája. Azt írja: „A társadalmon múlik, hogy mennyire tud saját pozitivitásához újra eljutni, és hogy ezáltal miképpen szorulnak vissza a pszichiátriai ideológia igényei”. (147. o.) Maradék-talán elfogadva az imént idézett kijelentés relevanciáját, s azt a vélekedést is, hogy a pszichiátria mintegy „középszintű” elméletalkotásra képes diszciplína — számomra az elméleti kritika lehetőségétől megfosztott pszichiátria hiányosnak tetszik. Pethő maga is kitér a pszichiátriai gyógyítás értelmességének problémájára. Ha leegyszerűsítő is vélekedésem: a gyógyítás gyakorlatát illetően respektálhatónak hiszem Pethő elképzelését. Úgy gondolom azonban, hogy a pszichiátria-kritikát kár lenne lebeszélni annak a transzcenden-tálisnak a lehetőségéről, mellyel nem is elsősorban a gyógyítási *praxisról*, hanem — sajátos módon ugyan —, de a társadalmi anomáliáról, anomáliákról szólni képes. Ha ezt az interpretációt elfogadjuk, akkor természetesen a pszichiátria-kritikának ki kell állnia a vele vitatkozó elméletek oppozícióját, s meg kell próbálnia önmaga igazolását. (*Magvető Kiadó, 1986. 155 o.*)

Balogh Tibor

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Bognár László: Ásványhatározó. Gondolat, 1987. 477 o. Ára 200 Ft.

Budács-Servits Andor: Ipari oxidkerámiák. (A szilárdtestkutatás újabb eredményei 18.) Akadémiai Kiadó, 1987. 248 o. Ára 66 Ft.

Catalogue of Palaeartic Diptera 5. Szerkesztette *Szós, Á.* és *Papp, L.* Akadémiai Kiadó, 1988. 446 o. Ára 515 Ft.

Kertész, Andor: Lectures on Artinian Rings. Akadémiai Kiadó, 1987. 427 o. Ára 540 Ft.

* A tájékoztató az 1987. decemberében és 1988. januárjában beérkezett könyvek alapján készült.

Szekér Gyula: Vegyipar és kemizálás hazánkban az 1980-as években; *Lőrincz Imre*: A szénhidrogének termelése és felhasználása. (A kémia újabb eredményei 67.) Akadémiai Kiadó, 1987. 310 o. Ára 66 Ft.

Műszaki tudományok

Páczelt István—Herpai Béla: A végelelem módszer alkalmazása rúdszerkezetekre. Műszaki Könyvkiadó, 1987. 150 o. Ára 45 Ft.

Páczelt István—Scharle Péter: A végelelem-módszer a kontinuummechanikában. Műszaki Könyvkiadó, 1987. 151 o. Ára 38 Ft.

O. Schwarz—F. W. Ebeling—G. Lüpke—W. Scheller: Műanyag-feldolgozás. Műszaki Könyvkiadó, 1987. 239 o. Ára 92 Ft.

Videotechnika. Főszerkesztő *Csabai Dániel*, felelős szerkesztő *Nagy Árpád*. 2. sz. 100 o. ára 58 Ft; 3. sz. 116 o. ára 58 Ft.

Agrártudományok

Bánhegyi József—Tóth Sándor—Ubrizsy Gábor—Vörös József: Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve. 3. kötet. Mutatók. Akadémiai Kiadó, 1987. 159 o. Ára 83 Ft.

A kocsánytalan tölgy. Szerkesztette *Bondor Antal*. Akadémiai Kiadó, 1987. 167 o. Ára 53 Ft.

Társadalomtudományok

Az Árpád-házi királyok okleveleinek kritikai jegyzéke. II. kötet, 4. füzet, 1290—1301. *Szentpétery Imre* kéziratának felhasználásával szerkesztette *Borsa Iván*. Akadémiai Kiadó, 1987. 336 o. Ára 140 Ft.

Barkóczi, László: Pannonische Glasfunde in Ungarn. Akadémiai Kiadó, 1988. 223 o., 18 ábra, 117 képtábla. Ára 570 Ft.

Berend T. Iván—Ránki György: Európa gazdasága a 19. században 1780—1914. Gondolat, 1987. 703 o. Ára 116 Ft.

Cornificius: A C. Herenniusnak ajánlott rétorika. Latinul és magyarul. Fordította, bevezetéssel és jegyzetekkel ellátta *Adamik Tamás*. Akadémiai Kiadó, 1987. 328 o. Ára 90 Ft.

Benedetto Croce: A szellem filozófiája. Válogatott írások. Gondolat, 1987. 659 o. Ára 82 Ft.

F. Csanak Dóra: Egy debreceni kereskedő Nyugat-Európában. Csanak József úti levelei 1862-ből. Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, 1987. 61 o., 17 kép. Ára 30 Ft.

1st European Regional Congress of Labour Law and Social Security 1—2. Szerkesztette *Nagy, L.* Akadémiai Kiadó, 1987. 1020 o. Ára 1270 Ft.

Gáthy Vera: Gandhi. (Életek és korok) Akadémiai Kiadó, 1987. 194 o., 26 kép. Ára 48 Ft.

Harmathyné Horváth Anna: Társadalmi tulajdon és büntetőpolitika. Akadémiai Kiadó, 1987. 178 o. Ára 75 Ft.

Kortársak József Attiláról. Szerkesztette *Bokor László*, sajtó alá rendezte és jegyzetekkel ellátta *Tverdot György*. (Új Magyar Múzeum 13.). I. 1922—1937; II. 1938—1941; III. 1942—1945. Akadémiai Kiadó, 1987. 2173 o. Három kötet ára 410 Ft.

Mérei Ferenc—Ajkay Klára—Dobos Emőke—Erdélyi Ildikó: A pszichodráma önismerteti és terápiás alkalmazása. Akadémiai Kiadó, 1987. 214 o. Ára 86 Ft.

Nemes Nagy József: A regionális gazdasági fejlődés összehasonlító vizsgálata. Akadémiai Kiadó, 1987. 218 o. Ára 89 Ft.

Népi kultúra — népi társadalom. Az MTA Néprajzi Kutató Csoportjának évkönyve. Szerkesztette *Kósa László*. Akadémiai Kiadó, 1987. 451 o. Ára 98 Ft.

Das Parteienwesen Österreich—Ungarns. Szerkesztette *Erdődy, G.* Akadémiai Kiadó, 1987. 144 o. Ára 200 Ft.

Petőfi-adattár I—II. (A magyar irodalom-történetírás forrásai 11—12.) Akadémiai Kiadó, 1987. I. köt. Gyűjtötte, sajtó alá rendezte és a jegyzeteket írta *Kiss József*. 440 o., 16 melléklet, ára 120 Ft; II. köt. Gyűjtötte, sajtó alá rendezte és a jegyzeteket írta *Oltványi Ambrus*. 170 o., 16 melléklet, ára 66 Ft.

Pre-Columbian Collections in European Museums. Szerkesztette *Hocquenghem, A. M., Tamási, P. és Gandossi, C.* Akadémiai Kiadó, 1987. 303 o., 60 kép. Ára 400 Ft.

Siklós, András: Revolution in Hungary and the Dissolution of the Multinational State. Akadémiai Kiadó, 1988. 172 o. Ára 170 Ft.

SUMMARY OF THE ARTICLES

INTERACTION BETWEEN PHYSICS AND GEOPHYSICS

DEZSŐ KISS:

Neutrinos play a special role in particle physics and in astrophysics. Based on an imaginative idea, neutrinos — which up till now have only played a part in fundamental research — can in principle also be used for practical purposes since they can be used to „X-ray” the Earth and information can be obtained about the structure of the Earth; moreover they can even be utilized for prospecting purposes and for geodetic measurements. However, in view of the technical difficulties and high costs, practical realization is likely only in the distant future. (169)

GYÖRGY BARTA:

In the first part the author — basing on his previous studies — points out that the magnetic and gravity fields of the Earth unambiguously indicate the existence of an asymmetrical structure of the Earth's core. The inner core is located within the material of the outer one at a distance of several hundreds of kms from the geometrical centre in an eccentric position. The transitional zone of about 120 km width supposed at the border of the inner core brings about a path modification of the seismic waves in the same manner as the eccentric inner core. The effect of the two suppositions may be equivalent; therefore the author proposes the use of neutrinos for a complete transillumination of the Earth when studying the most deep structure of the globe. In the second part the author is proposing the use of ringlike masses for the calibration of gravimeters. (176)

GYÖZŐ KOVÁCS:

ZOLTÁN FÁBRY'S APPROACH TO THE PROBLEM OF NATIONALITIES

The career of the writer and publicist Zoltán Fábry (1896—1970) embraces half a century. In his lifework, his writings conveying antimilitarist, antifascist messages were in the forefront. However, his concern for and investigation into the problems of national minorities and of nationalities in general were not less important. The study surveys the evolution and main stages of his works concerning this latter subject. (184)

KÁROLY VÖRÖS:

AMERICA'S IMAGE IN NINETEENTH-CENTURY HUNGARIAN MASS CULTURE

The study examines how the image of the USA had evolved in Hungarian mass culture by the end of the 19th century. This process has got several stages: rococo exoticism characterizes the first period to be followed by the Enlightenment at the end of the 18th century. The economic and political liberties of the Americans becomes the dominant component of the image by the middle of the 19th century. The study then lists the numerous and increasingly differentiated pieces of information on the USA published in Hungary during the second half of the 19th century. (189)

JÁNOS GIBER:

INNOVATION BY SMALL TEAMS — POST-GRADUATE TRAINING

The demand of Hungarian enterprises for securing new technologies and constructions, as well as for teams of young experts capable to apply the new technologies is on a constant increase. According to our experience, post-graduate university training has proved to be the proper method to satisfy this demand. The article summarizes more than ten years experience gained in this field at the Department of Atomic Physics, Laboratory of Surface Physics, Institute of Physics of the Technical University of Budapest. (203)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЗИКИ И ГЕОФИЗИКИ

ДЕЖЁ КИШШ:

Нейтринно, эти весьма необыкновенные частицы, играют особую роль в физике частиц и астрофизике. В соответствии с очень смелым замыслом в принципе в будущем можно представить себе использование этих — составляющих в настоящее время предмет фундаментальных исследований — частиц также и для практических нужд. Именно с их помощью можно осуществить «просвечивание» Земли и таким образом получить информацию об ее строении, а также обнаружить геологические залежи и произвести геодезические измерения. Однако практическая реализация этого ожидается в отделенном будущем из-за технических трудностей и высоких издержек. (169)

ДЬЁРДЬ БАРТА:

В первой части работы автор на основании своих предыдущих работ указывает на то, что как магнитное, так и гравитационное поля Земли однозначно указывают на то, что ядро Земли имеет асимметричную структуру: внутреннее ядро занимает эксцентричное положение в материале внешнего ядра, располагаясь на расстоянии нескольких сотен километров от его геометрического центра. Расположенная на границе внутреннего ядра предполагаемая переходная зона примерно 120-километровой ширины будет вызывать такие же изменения траектории сейсмических волн, как и эксцентричное ядро. Поскольку влияние обоих допущений равноценно, автор предлагает для полного просвещения Земли и исследования ее самых глубоких структур использовать нейтринно. Во второй части работы автор предлагает для калибровки гравиметров использовать кольцеобразные массы. (176)

ДЬЁЗЁ КОВАЧ:

НАЦИОНАЛЬНОСТЬ ВОЗЗРЕНИЕ ЗОЛТАНА ФАБРИ

Золтан Фабри, венгерский писатель в Чехословакии (1897 — 1970) за пятьдесят лет от проделал путь отлакивания нации до интернационализма. Из восточноевропейского Штоса — он видел всю Европу. (184)

КАРОЙ ВЕРЕШ:

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ АМЕРИКЕ В МАССОВОЙ КУЛЬТУРЕ ВЕНГРИИ В XIX ВЕКЕ

Автор знакомит с процессом, в ходе которого в массовой культуре Венгрии к концу XIX века сложилось представление о США. Это представление сложилось во многих этапах: для первого характерна еще экзотика стиля рококо; к концу XVIII века просвещения, а потом в представлении меняются черты политической и экономической свободы, оформляющийся своеобразный тип американского человека. В дальнейшем рассматриваются в венгерской литературе напечатанные, выделенные сведения о США в второй половине XIX века. (189)

ЯНОШ ГИБЕР:

МАЛО-ГРУППОВАЯ ИННОВАЦИЯ — ПОСТГРАДУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Значительно растут потребности венгерских предприятий в получении новых технологий и конструкций, в имеющих соответствующую подготовку молодых специалистов. Накопленный опыт показывает, что эффективной формой такой подготовки являются постградуальные курсы в вузах. В статье обобщается более, чем 10-летний опыт Кафедры Атомной Физики и Лаборатории Физики Поверхности в Институте Физики Будапештского Технического Университета. (203)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. I. 18. — Terjedelem: 7 (A/5) ív

88.17332 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

J. SOLTÉSZ KATALIN

ARANY JÁNOS VERSELÉSE

Opus Irodalomtörténeti tanulmányok 9.

A monográfia nagy nemzeti klasszikusunk verstechnikájának részletes elemzésével egyúttal a magyar verselés klasszikus normáinak kérdését is megvilágítja. A feldolgozott anyag Arany János valamennyi fennmaradt verses műve, a töredékekkel, kétes hitűekkel és fordításokkal együtt. A könyv felépítése a versszöveg vizuális befogadására alapozódik: első fejezete a „lát-ható versformá”-val, az írásképpel foglalkozik, ezt követi a strófaszerkezetek és rímképletek vizsgálata, majd a prozódia és ritmika, a rím, a járulékos versdíszek és alakzatok (alliteráció, refrén stb.) fejezete. A versformák áttekintése a hagyományos felosztásra épül: magyaros versformák, időmértékes versformák, szabadversek, kombinált és keverék versformák.

A kötet függelékében — a szerző Babits Mihály költői nyelve c. könyvéhez hasonlóan — a tárgyalt költői életmű valamennyi versformájának táblázata található; a táblázat az egyes versek formájának, verselési sajátosságainak meghatározására is alkalmas.

345 oldal — 14×21 cm — Kötve 58,— Ft

ISBN 963 05 4027 4

Megvásárolható, illetve postai szállításra megrendelhető:

STUDIUM Akadémiai Könyvesbolt
Budapest V., Városház u. 1.
1052

MAGISZTER Akadémiai Könyvesbolt
Budapest V., Váci u. 22.
1052

AKADÉMIAI KIADÓ Kereskedelmi osztálya
1363 Budapest, Pf. 24.

Az Akadémiai Kiadó gondozásában jelent meg

MOHÁCS-TANULMÁNYOK (1526–1976)

Szerkesztette Rúzsás Lajos és Szakály Ferenc

A tanulmánykötet a mohácsi csatavesztés 350. évfordulója alkalmából Mohácson megrendezett tudományos ülészek kibővített, gazdag jegyzetapparátussal ellátott előadásait tartalmazza. Külön tanulmány foglalkozik a magyar–török küzdelem 1526 előtti szakaszaival, a csatavesztés kül- és belpolitikai összefüggéseivel, a török hadszervezet alakulásával, a mohácsi csatásokon 1526. augusztus 29-én történetekkel, a csatatér régészeti feltárásával, a mohácsi csata utáni útkeresésekkel és a szandzsák 16. századi török adóösszeírásaival. A kötet, amelyben egy sor, eddig nem publikált új eredmény és megközelítés található, értékes hozzájárulás a már csaknem húsz esztendeje, széles közönségérdeklődés mellett zajló ún. Mohács-vitához.

369 oldal — 17×25 cm — Kötve 121,— Ft
ISBN 963 05 3964 0

Megvásárolható, illetve postai szállításra megrendelhető:

STÚDIUM Akadémiai Könyvesbolt
Budapest V., Váci u. 22.
1052

MAGISZTER Akadémiai Könyvesbolt
Budapest V., Városház u. 1.
1052

AKADÉMIAI KIADÓ Kereskedelmi osztálya
1363 Budapest, Pf. 24.

Magyar Tudomány

AZ 1983. ÉVI ASZÁLY
HATÁSA ÉS TANULSÁGAI

NEMZETKÖZI
KONFERENCIA
A VESZÉLYES
HULLADÉKOKRÓL

88/4

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 4. szám
1988. április

Főszerkesztő
STRAUB F. BRUNÓ

Szerkesztőbizottság
BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NYERS REZSŐ,
RÁNKI GYÖRGY, STEFANOVITS PÁL, VAMOS TIBOR,
VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők
ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség
1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdió
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

Győrffy Béla

AZ 1983. ÉVI ASZÁLY HATÁSA ÉS TANULSÁGAI

Az 1983. évi aszály több szántóföldi és kertészeti növény termését jelentősen csökkentette. Tekintettel arra, hogy hazánk éghajlati sajátosságai alapján az aszály fellépésére és ennek következményeként súlyos népgazdasági veszteségre rendszeresen számítani lehet, szükségesnek tűnt az egyes növényfajok termése, az ország tájainak ökológiai adottságai és az alkalmazott agrotechnika főbb tényezői között kimutatható összefüggések tudományos igényességű, részletes elemzése. A vizsgálat előkészítése a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára és a mezőgazdasági és élelmiszerügyi miniszter együttes elhatározása alapján 1983 augusztusában indult. A vizsgálódást irányító bizottságot az MTA részéről Láng István főtitkár, a MÉM részéről Papócsi László miniszterhelyettes vezette.

A vizsgálat tematikája

A vizsgálat négy fő szántóföldi növényfajra terjedt ki: őszi búzára, kukoricára, napraforgóra és cukorrépára. Tematikai szempontból a felmérés a következő csoportokra oszlott:

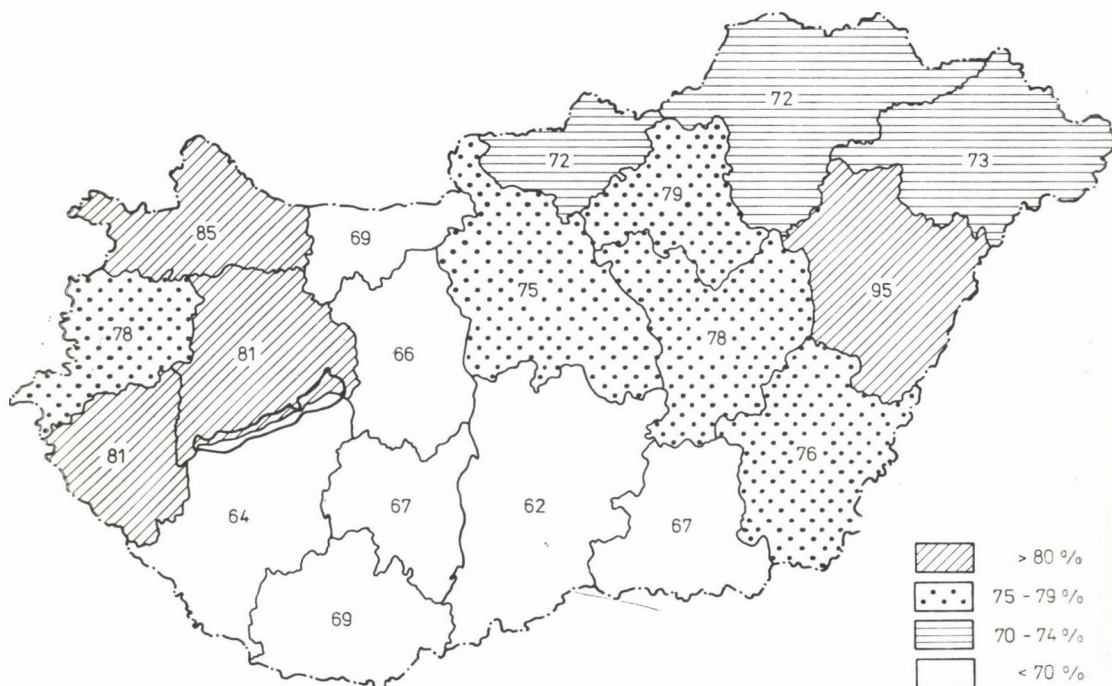
- üzemi, táblaszintű adatbázisra épülő elemzések, értékelések, összefüggés-vizsgálatok;
- különféle módszerű, kisparcellás és üzemi kísérletek adatainak értékelése és összefüggés-vizsgálata;
- eseti tanulmányok készítése, szakértői vélemények begyűjtése, összesítése.

A MÉM Mezőgazdasági Főosztálya kilenc termelési rendszerhez tartozó 300 reprezentatív gazdaság minden búza, kukorica, cukorrépa és napraforgó táblájáról 89 kérdést tartalmazó kérdőíven begyűjtötte a termesztési adatokat. Összesen 9448 tábla adatait vették fel, melyek összterülete 660 ezer ha. Az adatokat a szükséges ellenőrzés után mágnesszalagra rögzítették, és az MTA Martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézetében Sváb János irányítá-

sával dolgozták fel. Az egész munkát az MTA—MÉM Növénytermesztési Bizottsága fogta össze és értékelte. A fontosabb megállapítások közül idézem az 1984 áprilisában készült összefoglaló következtetések első mondatait: „Az elmúlt évtizedek csapadék alakulásából várható, hogy a száraz periódus fokozódik, vagy legalábbis tartós lesz a közeljövőben. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy nem lesznek kivételesen nedves évek is, lényegében arról van szó, hogy a közeljövőben a száraz évek valószínűsége növekszik, a nedves éveké pedig várhatóan csökken.” Az időközben elhunyt Sváb János által megfogalmazott előrejelzés sajnos bekövetkezett. Ez az illetékeseket a munka továbbfolytatására indította és Láng István vezetésével megkezdődött egy szélesebb alapokon nyugvó vizsgálati program „Az alkalmazkodó mezőgazdasági rendszer” című téma keretében.

Időjárás elemzés 100 év megfigyelése alapján

Az elemzések azt mutatták, hogy a mezőgazdasági termelés fő vízbevételei forrását jelentő csapadék az utóbbi időben csökkent, nagyobb visszaesés tapasztalható a téli félévben lehullott csapadék mennyiségében. Nyolcvan éves idősorok alapján megállapítható, hogy ez a tendencia Észak-Magyarország kivételével mindenhol érvényesül. A nyári, illetve a téli félévet akkor tekintettük aszályosnak, ha abban az évben a lehullott csapadék mennyisége legalább 30%-kal kevesebb volt a körzet 100 éves átlagánál.



1. ábra. Az 1983. évi csapadékmennyiség az 1951—1980-as átlag százalékban kifejezve

Hőmérséklet vonatkozásában 200 évre visszatekintve felmelegedésről nem beszélhetünk. Ha azonban csak az utolsó 100 év adatait vizsgáljuk, megállapítható, hogy az utolsó 30 év átlaga számottevően meghaladja a 100 éves átlagot, a csapadék viszont ennek a fordítottját mutatja. Köztudott, hogy a csapadék és a hőmérséklet együttes viselkedése határozza meg a potenciális vízhiányt.

A megyei szintű vizsgálatokban a termésátlagokhoz logisztikus, kvadratikus vagy lineáris görbét illesztettek. A típusbeli választást az illeszkedés mértéke határozta meg. A görbe pontjaira képezték a becsült termésátlagokat. Az ettől való jelentősebb negatív irányú eltérést valamilyen rendellenesség okozta. A vizsgálatok azt mutatták, hogy ez legtöbbször az aszály. A nyári aszály a vizsgált esetek 80%-ában közrejátszott a termés csökkenésében. Összesítésként megállapítható, hogy *15 évenként átlagosan három aszályos év van, amikor a termés kiesés jelentős.*

Az 1983. évi aszály intenzitását jellemzi, hogy a felső egyméteres talajréteg vízkészlete május végétől október végéig az ország egész területén a lehetséges vízkészlet 50%-a alatt maradt, a felső 50 cm-es réteg vízkészlete pedig június eleje és augusztus között a 30%-ot sem érte el.

Régebben általános volt az a nézet, hogy a termesztéstechnológia fejlődésével a termésingadozás csökken. Ha a termésingadozást százalékban mérjük, akkor valóban így van. Ha azonban abszolút számokkal határozzuk meg, akkor a várható ingadozás nem csökken, hanem nő. Az elmúlt évek példája ezt egyértelműen igazolja. 1983-ban hektáronként 1,2 tonnával kevesebb kukoricát takarítottunk be, mint 1982-ben. A termés csökkenés nagyobb volt, mint az 1952-es év átlagtermése (1,1 t).

A nagyüzemi táblák adatainak értékeléséből levonható főbb következtetések

A talaj hatása

A vizsgálatok adatai egyértelműen mutatják a természeti tényezőknek — így a talajnak — a nagy hatását. A termés csökkenés mértéke szoros kapcsolatot mutatott a talajok hasznos vízkapacitásával és a vízkapacitás feltöltöttségével. Az aszályra a legérzékenyebbek a laza homok- és a nehéz anyagtalajok voltak. Vályogtalajokon a csökkenés mértéke kisebb volt, amit jól jelzett a kényszerszilózott táblák összefüggése a fizikai talajféleséggel. Ez felhívja a figyelmünket a talaj *fizikai* tulajdonságainak behatóbb tanulmányozására. Az elmúlt évtizedben a hangsúlyt a kémiai talajvizsgálatokra tettük.

Az egyes növényfajok érzékenysége

A vizsgálatok során legérzékenyebbnek a kukorica és a cukorrépa bizonyult. Az aszályos körzetekben a kukorica hektáronként 3,5 tonnával, a cukorrépa 7 tonnával, az őszi búza 1,1 tonnával, a napraforgó 0,5 tonnával termett kevesebbet, mint a csapadékkal jobban ellátott körzetekben. Az aszályra legkevésbé az őszi búza és a napraforgó reagált. A napraforgó esetében egyik oka, hogy 1983-ban kisebb volt a növényi betegségek kártétele.

Elővetemény

1983-ban különösen olyan növények után csökkent a termés, amelyek a talaj vízkészletét a megelőző évben erősebben igénybe vették. Ez mindenekelőtt a lucerna és a cukorrépa. A vizsgálatok adatai felhívják a figyelmet arra, hogy jó tápanyagellátás esetén csökkenthető ugyan az elővetemények hatása, de teljesen kiküszöbölni nem lehet, és jobban kell gondolnunk a talaj vízkészletének racionális felhasználására (az elfelejtett gyökerforgó!). A vetésváltás szükségességét időszakonként és esetenként más és más tényezők indokolják. Napraforgó és búza esetében a patogén tényezők, bizonyos talajokon a talaj szerkezete, aszályos években a talaj vízgazdálkodása, kukorica monokultúra esetén pedig a rezisztens gyomok elszaporodása. Vetésváltás tekintetében tehát nem alkotható egységes és összefüggő elmélet, hanem mindig az adott feltételekhez kell igazodnunk.

Növényfajták

A kukorica- és a búzafajták elemzése azt mutatja, ha van is kisebb-nagyobb eltérés az egyes fajták és hibridek aszályérzékenységében, búza- és kukorica-fajtáink választékát egészében nem tekinthetjük túlzottan aszályérzékenynek. Ez annak az eredménye, hogy az elmúlt években a kiválasztás során a jó alkalmazkodó-képességű fajták kerültek előtérbe. A jelenleg termesztett kukoricahibridek inkább a tavaszi hidegre, egyes búzafajták pedig a fagyra érzékenyek.

A középérésű kukoricafajták fölénye a csapadékosabb körzetekben mutatkozott meg, ahol a NÖMI kísérletek adatai szerint ez a 4 tonnát is meghaladta hektáronként, aszályos körzetekben pedig mindössze 0,6 tonna volt.

Vetőmag

A vetőmag-minőségnek esetenként nagyobb hatása volt a termésre, mint a fajtának. A búza példájával illusztrálom: országos átlagban az első szaporulati fok és a szaporulati fok nélküli búzák termésében hektáronként 1 t különbség volt. Ez a különbség különösen az aszálykörzetekben volt érzékelhető. Míg ezekben a másod- és a harmadfokú vetőmaggal termesztett búzák termése 3,9, illetve 4,05 tonna volt, a szaporulati fok nélkülieké 2,6 t. Ez annál sajnálatosabb, mert az ország búza vetésterületének csaknem a felén szaporulati fok nélküli magot vetünk. Ez arra figyelmeztet, hogy a búza *vetőmag-termesztésében* még sok a javítanivaló.

Vetőmag-termesztés

A vizsgálat adatai szerint az 1983. évben termett vetőmag jó minőségű. A termés mennyisége viszont, különösen a kukorica vonatkozásában, rendkívül aszályérzékenynek bizonyult. A kétvonalas hibridek termésátlaga az 1982. évi termésnek 53%-a, a háromvonalas hibrideké 71%-a, a négyvonalasoké 84% volt. Ezek a számok a *vetőmagtartálékolás* fontosságát mutatják. Megfelelő mennyiségű és összetételű kereskedelmi tartalék készletek nélkül az igény szerinti vetőmagellátást a jövőben szavatolni nem lehet.

Műtrágyázás

Szerencsére Magyarországon üzemi adatok alapján a műtrágyahatást ma már nem lehet kimutatni. Ismert, hogy a termésre nemcsak az előző év trágyázásának van hatása, hanem az azt megelőző évtizedének is. A gyakorlatban ma már nincsenek kontroll-területek. A kérdést tehát csak úgy tudjuk feltenni: mi lett volna, ha nem trágyázunk rendszeresen? Erre csak két tartamkísérlet adatai alapján tudunk válaszolni. Martonvásári tartamkísérleteinkben, ahol negyedszázada rendszeres trágyázást nem folytatunk, a kukorica termése 1,9 és 2,8 tonna közt változott hektáronként, szemben a negyedszázada rendszeresen műtrágyázott területek 7,5 és 9,6 tonnájával. Ahol a klasszikus trágyázási rendszert — tehát a négy évenkénti rendszeres istállótrágyázást és műtrágyakiegészítést — hasonlítottuk össze a felvett tápanyaghoz igazodó tápanyag ellátással, a termésteöbblet meghaladta hektáronként az 1,7 tonnát. *Az aszálykár mérséklése fő tényezőjének tehát a jó tápanyagellátás tekinthető.*

Talajművelés

A talajművelés vonatkozásában gyűjtött adatok a mindenkori talajadottságokhoz és talajállapothoz igazodó klasszikus talajművelés elvét erősítik meg. Itt kívánom megjegyezni, hogy az USA-tól sok mindent lehet tanulni, de a talajművelés tekintetében legyünk óvatosak. Adatokkal illusztrálom.

Száz milliméter csapadékra jutó termés hektáronként kg-ban, 1980—82 termésadataira számolva:

Jugoszlávia	573
Bulgária	741
USA	781
Franciaország	781
Magyarország	1054
Ausztria	1114

Növényszám

Növényszám tekintetében az üzemi adatok ellentmondásosak: kéttényezős elemzéssel lineáris összefüggést kapunk a termés és a hektáronkénti növény-szám között. A görbének nincs meg a leszálló ága. Ez arra mutat, hogy gazdaságaink, helyesen, megtanulták, hogy jól trágyázott, jó vízgazdálkodású területeken lehet leginkább növelni a növényszámot. A pontos vizsgálatok, amelyek a NÖMI koordinálásával, egységes metodikával több helyen végeztünk, azt mutatják, hogy míg 1982-ben a növényszám-optimum 70—80 ezer tő/ha volt, és 90 ezernél sem volt termésviszsaesés, addig 1983-ban az optimum 60—70 ezer között mozgott, és 70 ezren felül már jelentős volt a terméseszköken. Ezek az adatok arra mutatnak, hogy *a növényszám változatlanul fontos tényezője a termés nagyságának, azonban itt sem szabad túllépni a genetikai és az ökológiai adottságokat.*

Melioráció

1414 meliorált tábla adatát vizsgáltuk meg, és a termésben nem találtunk számottevő eltérést a meliorált és a javítást nem igénylő táblák között. Ez azt mutatja, hogy meliorációval jelentősen tudták a táblák termékenységét javí-

tani és felhozni termésüket a jó táblák szintjére. Kukorica esetében pl. a meliorált táblákon a termés 6,1 tonna volt, kísértetiesen azonos a meliorációt nem igényelt táblák termésével. De ugyanez vonatkozik a többi kultúrára is.

A tényezők közös hatása a termésre

Űzemi adatok értékelésekor az egyes tényezők elemzése esetenként nem az okozati összefüggéseket deríti fel, mert a termés nagyságát több tényező együttes hatása alakítja ki. A tényezők közös hatását a termésre többváltozós módszerekkel is elemeztük. Vizsgáltuk, hogy van-e a tényezőknek olyan csoportosulása, amely az igen aszályos és a csapadékos körzeteket a termés mennyisége szempontjából megkülönbözteti. Módszerként a főkomponens- és a korrespondencia-analízist alkalmaztuk.

A kukorica *főkomponens-analízisének* eredményei szerint az aszályos körzetben a termést szignifikánsan befolyásoló tényezők két csoportja különböztethető meg: 1. a vetőágy minősége, a kelés kiegyenlítettsége és a pH; 2. az aranykorona érték, a tervezett és a tényleges tőszám.

A vetőágy minősége és a kelés kiegyenlítettsége a száraz körzetben a termés szempontjából nagyobb jelentőségű, mint a csapadékosabb körzetben. A talaj humusztartalma és az aranykorona érték mind a száraz, mind a csapadékosabb körzetben igen közel van egymáshoz, jelezvén, hogy ezek hasonló talajjellemzők.

A *korrespondencia-analízis* elnevezésű többváltozós módszert is használtuk mindhárom növényfaj adatainak elemzéséhez. E módszer ugyanis a nem lineáris kapcsolatokat is könnyen kezeli. Nem a változók és a termés korrelatív kapcsolatát, hanem a termésszintek és a változó-szintek kapcsolatát és csoportosulását fejezi ki. Arra kapunk tehát választ, mely tényezőcsoportok okozták a kis terméseket, és mely tényezőcsoportok a nagy terméseket.

Kukorica esetében a száraz körzetek kis termései a változók kis értékeivel csoportosulnak. A nagy termésekhez a tényezők nagy értékei tartoznak. Összehasonlítva a búza és a kukorica elemzési eredményét, a legjelentősebb különbségnek az látszik, hogy a *búza kevésbé érzékeny a humusréteg vastagságára és az aranykorona értékre, ezzel szemben a kukorica nagyon érzékenyen reagál a humusréteg vastagságára és az aranykorona értékre.* Ezek az elemzések mutatják a kukorica nagyobb ökológiai érzékenységét.

A többtényezős vizsgálatok eredményei igazolják a régi megállapításokat, hogy a kis termések az általános extenzívebb, a nagy termések az általános intenzívebb — jobb — agrotechnikával párosultak. A jobb agrotechnikának fokozott jelentősége volt az aszály-sújtotta körzetekben. Ugyanez mutatható ki a vetőmag tekintetében: a gyengébb minőségű vetőmag termés csökkentő hatása különösen a száraz körzetekben volt hátrányos a termésre. Mindez arra utal, hogy ha a növényzet stresszhelyzetbe kerül, a kedvező termesztéstechnológiának fokozott jelentősége van.

Kliburszkyné Vogl Mária

GEOKÉMIA-BIOGEOKÉMIA

Az ásványi nyersanyagkutatáson kívül az élővilág bizonyos jelenségeinek vizsgálatában is jelentős szerephez jutott a geokémia és elvezetett a biogeokémiai kapcsolatok megismeréséhez. Ennek a kapcsolatnak a beható tanulmányozása az utóbbi évtizedek egyik reményteljes és fontos kutatási témája.

A geokémia önállósulását attól az időponttól szokás számítani, amikor a laboratóriumi technikák már elérték azt a fejlettségi szintet, hogy a földkéregben előforduló, a földkéreg anyagának 98,5%-át kitevő főelemeken kívül a ritkább előfordulású és diszperz elemek rutinszerű meghatározására is alkalmassá váltak.

A geokémia elméleti fejlődése, mely ezt az időszakot követte, már közismert. Az új tudásanyag gyakorlati hasznosítása is köztudott. A ritka elemek kinyerésére világszerte technológiákat fejlesztettek ki, felhasználásuk pedig számos iparágat forradalmasított. Az ásványi nyersanyagkutatáson kívül a geokémia az élővilág bizonyos jelenségeinek vizsgálatában is jelentős szerephez jutott és elvezetett a biogeokémiai és fitogeokémiai kapcsolatok megismeréséhez. Ennek a kapcsolatnak a behatóbb tanulmányozása az utolsó évtizedek egyik fontos kutatási témája.

A kapcsolat kiépülésének története — *geokémiai oldalról kiindulva* — a következő.

A mélyebben fekvő, hasznosítható nyersanyagok felkutatására a geokémia többféle prospekciós eljárást dolgozott ki. A talajgeokémiai módszer alapja az, hogy az érctelep fölötti talajban az ércanyag elemei, különösen a mobilis elemei, dúsulási anomália udvarokat képeznek, melyeknek alakjából, kiterjedéséből és nyomelemkoncentrációjából az érctest jelenlétére, mélységére és kiterjedésére lehet következtetni. Az újabban kifejlesztett matematikai modellezésekkel a prospekció pontosítása, a diagnosztika valószínűsége megnövekedett. A hidrogeokémiai prospekciós módszer a természetes vizek által szállított fémnyomok koncentráció-változásait használja fel érckutatásra. Ez a módszer, egyszerűségénél fogva korán elterjedt.

A vizsgálatok során azonban arra is felfigyeltek, hogy nemcsak a talaj és a víz alkalmas ércprospekcióra, hanem a talajon termő növények anyaga is jelezhet bizonyos elemdúsulásokat, ami megkönnyítheti a kutatómunkát. Azt is megfigyelték, hogy bizonyos növényfajták speciális készségeket mutatnak egyes elemek dúsítására, tehát bennük ezek az elemek nagyobb koncentrációban jelentkeznek, mint magában a talajban.

Már az 50-es évek közepe táján ismeretessé vált, hogy pl. egyes fenyőfajták, melyeknek a gyökérrendszere öreg korukra elérheti a talajszelvények C-horizontját is, lényegesen jobban dúsítanak egyes nyomelemeket, mint a felszíni talajokból táplálkozó növények. A talaj C-horizontja az a mélység, amelyben már az eredeti kőzet mállott, törmeléken darabjai is meghatározhatók. Az A-horizontig nyúlik a füvek, a B-ig a fák gyökérzete, a C fekszik a legmélyebben.

Az első felismerések után a problémák özönével találkoztak a kutatók. A vizsgált növény speciális fajtán, típusán túlmenően figyelemmel kell lenni a növény (fák) korára, nem lényegtelen a növényből vett minta helyzete sem, más a dúsulás a kéregben, a szárában, a növény levélzetében és gyökérzetében. Azonos területről származó azonos növénytípus egyedeinek sokirányú vizsgálatából lehetett csak remélni bizonyos rendszeres ismeretanyagot.

Bizonyos szántóföldi növények igen hatékonyan koncentrálnak egyes elemeket (indikátor elemek). Így irodalmi adat található arra, hogy az *Astragalus* hükkönyfésesség csupán olyan talajokon terem meg tömegesen, melyek szelént tartalmaznak. E növényfésességben a szelén sokszor eléri az 1,5% koncentrációt.

Sok kőszénfajta germánium-tartalmát is egyes szénné váló növényfajták felhalmozási készségének lehet tulajdonítani. Hasonló okokból a szénhamuk sok más elem gyűjtőtárházává válnak. Irodalmi adat utal arra is, hogy egyes bogáncsfajták magas szelén és tellur tartalma közeli uránérc lelőhelyre vezette a kutatókat. Így pl. a Colorado fennsíkon végzett geobotanikai vizsgálatok során a megnövekedett szelén tartalom négy gazdag uránérc lelőhely felfedezésére vezetett. Ezen a területen a szelént és a tellurt is egy mérges bogáncsfajta gyűjti, ennek már a pusztja jelenléte is indikátor elemként szolgált.

Általánosságban is elmondható, hogy a gyakorlott biogeokémikus már egyes növényfajták tömeges elterjedéséből is következtetni tud bizonyos nyomelemek anomális elterjedésére. Innen már csak egy lépés annak a ténynek a felismerése, hogy a növényfajták igényelnek bizonyos, számukra fontos nyomelemeket. Erre a tényre geokémikus oldalról Vinogradov már a századunk első felében is rámutatott. Először alkalmazta a „geokémiai provinciák” fogalmát, melyen azokat a területrészeket kell érteni, melyek akár pozitív, akár negatív értelemben az általános nyomelemtartalomtól eltérőek. Az „átlagos” fogalom nemcsak a földkéregbeli átlagot, az ún. Clarke-értéket jelenti, hanem azt az átlagértéket is, mely a vizsgált területhez hasonló földtani adottságú és esetleg vele szomszédos területeket jellemzi. Rámutatott arra, hogy a negatív értelmű geokémiai provinciák és a növényekben, illetve állatokban, sőt nemegyszer az emberben is endémikus, azaz helyi jellegű nyomelem-hiánybetegségeket okozhat.

Nyilván ugyanezen felismerésnek biológus oldalról is megvan a maga történelmi fejlődése. Egy-két nyomelem-hiánybetegség (emberben és állatokban) a laikus számára is általánosan ismert. Így pl. az egyes területeken mutatózó jóddhiány betegségek, valamint fogzománchoz nélkülözhetetlen fluor hiánya régóta köztudott. E témával foglalkoztak hazánkban már fél évszázaddal ezelőtt a debreceni Orvosekémiai Intézetben Bodnár János, majd Straub

János professzorok, akik begyűjtött vízminták nyomelem-vizsgálatát végezték ezzel a cézzel.

Ugyancsak egy korai felismerésről kell szólnom, mely a nyomelemeknek humán szerepére utalt. A harmincas évek vége felé Jarno Leó főorvos felkereste a Földtani Intézet szinképlaboratóriumát és emberi szövetanyagokból kért nyomelem-vizsgálatokat. A vizsgálatok során különösen a mangán, a réz és a króm szerepe kötötte le figyelmünket. Tudomásom szerint Jarno dolgozatban számolt be eredményeiről, valamelyik orvosi szaklapban. Kegyetlenül emlékezem meg az akkor igen korszerűnek mondható vizsgálatokról, mert a sors kegyetlensége ezeknek a vizsgálatoknak véget vetett. Jarno doktor egyik áldozata volt a Maros utcai kórházban véghez vitt különösen kegyetlen nyilas brutalitásoknak. Mindig szándékomban volt e vizsgálatokról egyszerűen is megemlékezni, mert e munkáknak én vagyok az utolsó élő résztvevője és egy úttörő kutatóorvos ötletekkel gazdag tevékenységének talán utolsó tanúja.

E kitérő után visszatérve a geokémia-biokémia kapcsolatokra, a közös kutatások jelenlegi helyzetéről szeretnék szólni.

Vinogradov nyomán a Szovjetunióban egyre inkább felfigyeltek a haszonállatok területekhez kapcsolódó hiánybetegségeire. Így pl. Lettország és Fehéroroszország mocsaras területein az élővilágon jelentős réz-hiánybetegség mutatkozott. Más vidékek homokos talajaiban a kobalt hiánya okozott ártalmakat. Mindkét esetben a hiányzó nyomelem szakszerű adagolásával a hiánybetegség megszüntethető volt.

Ezután már sok országban tudatos, rendszeres kutatás indult meg. Élen járt Anglia és Írország, ahol rendszeres biogeokémiai kutatások indultak meg. Feltérképezték az ország termő- és legelőterületeit, és kijelölték a kedvező és kedvezőtlen nyomelem tartalmú területeket.

A Magyar Állami Földtani Intézetben is mintegy 15 évvel ezelőtt indult egy rendszeres biogeokémiai térképező munka. Az Állatorvosi Egyetem egyik tanszékének kezdeményezésére és velük szoros munkakapcsolatban indultak meg e komplex vizsgálatok. Sajnos e témával megbízott munkatársunk váratlan halálával a téma gazdátlan maradt. Ugyancsak geokémiai indíttatásúak voltak Szalay Sándor professzor vizsgálatai a 60-as évek második felében, melyekről „Nyomtápelemek szorpciója tőzeghumuszsavakon és jelentősége a gyakorlati mezőgazdaságban” c. közleményében számolt be.

Amit a korai kezdeményezések ellenére a hazai geokémia nem fejlesztett tovább kellőképpen és nagyobb erőbevetéssel, azt agrobiológus szakembereink a maguk szempontjából és célkitűzéseivel rendszeresen vizsgálták és vizsgálják. A növény- és állatvilág vizsgálatánál nemcsak a nyomelem-ellátottság okozta hiánybetegségekre és azok mesterséges pótlásának szükségességére mutattak rá, hanem arra a jelenségre is, hogy egyes nyomelemek antagoniztikus biológiai hatást fejtenek ki. Ennek következménye, hogy néha a talaj tartalmazza ugyan a kérdéses hasznos nyomelemet, sőt a szervezet által felvehető alakban is, mégis valamely más nyomelem jelenléte a kedvező hatást gátolja, a hasznosítást akadályozza. Ismert példa erre a réz-molibdén kölcsönhatás. Molibdénben gazdag lápi talajokban hiába van elegendő réz-nyomelem, mégis a növény- és állatvilágban ott réz-hiánybetegség lép fel. E kölcsönhatás előnyével is lehet találkozni, mert bizonyos esetekben a réz-túladagolás toxikus hatását molibdén hozzáadásával lehet csökkenteni. Másik közismert példa a mangán-kalcium antagonizmus.

A hazai növénybiológiai kutatások nyomelemaadatait és azok értékelését *Tölgyesi Gy.* 1969-ben megjelent könyvében foglalta össze. Tudjuk, hogy rendszeres vizsgálatait kiterjedtek a termőterületek fő talajtípusaira. Ezekhez a munkákhoz kell ismét geokémiai oldalról is felzárkózni. Ha a nyomelem-anomáliák földtani értelmezését feltárjuk, akkor válik a geokémikus-biológus kapcsolat gyümölcsözővé.

A geokémia irodalma arra utal, hogy e téma jelentősége világszerte növekvő irányzatú. Még olyan távoli országokból is, mint Kína érkezik hozzánk érdekes információ. Beszámolnak egy területhez kötött „keshan” nevű betegségről, melyről kiderült, hogy molibdén-hiánnyal függ össze. A gabonaföldekre szórt molibdén-vegyületek hatására a megbetegedések száma jelentősen csökkent.

Nagy jelentőséget tulajdonítanak napjainkban a szelén biokémiai hatásának, humánbiológiai szerepe igen jelentős. Szelén-kutatásról adnak beszámolót többek között jugoszláv szerzők is.

1985-ben Boyle, R. W. kanadai kutató felhívást tett közzé minden ország geokémiai térképezésére, mely egyaránt szolgálná az ismeretlen, hasznosítható nyersanyagok kutatását és a haszon-növények és haszon-állatok nyomelem ellátottságának vizsgálatát.

Örvendetes, hogy az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma is beiktatta e témát a kutatási tervébe. Kár, hogy jelen helyzetben a ráfordítható kutatási kapacitás mindenhol szűk. Ugyanez a helyzet a Magyar Állami Földtani Intézetben is, mely kis létszámmal és csekély ráfordítással ugyan, de ismét foglalkozik biogeokémiai kutatásokkal. A kis kutatócsoport a Bodroghözben fiatal laza üledékeket vizsgált. Mintaikat 4—6 m-es fúrások anyagából vették. Kéziratos jelentésük szerint a nyomelemek koncentrációinak vertikális változása meglepően nagy volt, ami különösen a mélyebb szintekbe gyökerező növények szempontjából nem közömbös (Bartha A., Fügedi, P. U. és Kuti L. szíves szóbeli közlése alapján).

Sok új elvi és módszertani megállapításuk publikálása bizonyára hozzá fog járulni a mikrotápelem-vizsgálatok hazai elterjesztéséhez.

Összegezve azt lehet mondani, hogy a geokémikusok és a biológusok között e témában élő munkakapcsolatot és ésszerű munkamegosztást kellene kialakítani, így kevesebb ráfordítással is több eredmény remélhető.

Rapcsák Tamás

AZ OPERÁCIÓKUTATÁS KIALAKULÁSÁRÓL ÉS HAZAI HELYZETÉRŐL

Az operációkutatás és a számítástechnika Magyarországon az 1960-as évek elején kezdett elterjedni. Ma az operációkutatásban és számítástechnikában alkotói vagy felhasználói szinten csaknem minden tudományterület művelői érdekeltek. A kibontakozó világverseny és a hazai számítástechnikai kultúra megalapozásának késése miatt azonban csak egyes területeken sikerült a nemzetközi színvonalat elérni.

Mi az operációkutatás?

Az operációkutatás bonyolult rendszerek struktúrájának elemzésében és fejlesztésében, működésének szervezésében és irányításában felmerülő problémák vizsgálatának és megoldásának tudományos módszereit tartalmazó elmélet. A megfogalmazásból látszik, hogy nagyon szerteágazó elmélet, amelyben a különböző tudományágak határterületei kapcsolódnak a főként matematikai modelleken keresztül a különböző matematikai elméletekhez, megoldó algoritmusokhoz és a számítástudományon keresztül a számítógépekhez.

Az operációkutatás alkalmazott tudomány, amelynek egyik legmarkánsabb felhasználása a gyakorlati élet legkülönbözőbb területein a vezetési döntéshozatal folyamatának segítése, tudatosabbá tétele, a szervezett rendszer „operációinak” tökéletesítése, a különböző vonatkozásokban felmerülő irányítási, döntési problémáknak modellben történő megközelítése, elemzése, optimalizálása útján.

Bár az operációkutatás kifejezés már az egész világon elterjedt, egyik nyelvben sem fedti pontosan a mögötte levő tartalmat, ugyanis a gyakorlati élet legkülönbözőbb területein az „operációkat” nem annyira kutatják, mint inkább a döntési, irányítási helyzetnek elemzésen alapuló ismeretére támaszkodva *tervezik*. Ezért még az angolszász irodalomban is több szinonímát használnak, pl. management science, operations research, operational research, operations analysis, systems analysis, decision theory, management cybernetics stb.

Ma az operációkutatás alkalmazási területe rendkívüli módon kibővült: a gazdasági irányítás hosszú, közép és rövid távú tervezésére, a vállalati

irányításra, a termelésirányításra, azaz a különböző gazdasági egységek operatív, napi irányítására, bonyolult műszaki feladatok megoldására terjed ki. Ennek megfelelően elméleti apparátusa is roppant sokrétű.

Az alkalmazás központi problémája a vizsgált rendszer és a rendszert irányító döntéseknek az elemzése és az optimalizálása. A döntési helyzetek felismerése és modellezése az adott szakterület és a rendelkezésre álló megoldási módszerek alapos ismeretét tételezi fel. Például egy bonyolult termelési-gazdálkodási szervezet vezetési tevékenységeinek egyetlen modellben történő leírása és összefüggő folyamatként való irányítása ma még nem lehetséges, pedig már egy kisebb egységen, egy üzemen belül is a gazdasági, a műszaki, a környezeti tényezők bonyolult kölcsönhatása gyakran vet fel komplex döntéshozatali problémákat. Teljességükben az ilyen feladatok rendszerint nem oldhatók meg, azonban részekre, komponensekre bontva mindig több olyan döntési helyzetre bukkanunk, amelyek esetleg különböző típusú modellekbe beépíthetők és a számítástechnika felhasználásával megoldhatók. A nagyméretű feladatokat tehát olyan részekre kell bontani, amelyek már kezelhetők.

Az operációkutatási modellalkotásra és feladatmegoldásra a következő lépések jellemzők:

1. A döntési probléma megfogalmazása

A problémafelismerés folyamata a rendszerelemzésen keresztül vezet a probléma megfogalmazásáig és a döntéshozatalhoz szükséges információk megnevezéséig.

2. Modellezés

A problémafelvetés, a megoldó algoritmusok és az azzal kapcsolatos számítógépes lehetőségek ismeretében történik a modellépítés.

3. A modell adatrendszerének a megadása

A probléma és a modell ismeretében kerülhet sor a modell információs rendszerének a kialakítására, amelyhez hozzátartozik az adatfelvétel és az adatrögzítés szervezése, valamint az adatstruktúra meghatározása és számítógépes realizációja.

4. A megoldó algoritmus kidolgozása

Az esetek nagy részében a megoldó algoritmus kiválasztása és számítógépes programjának megírása csak egy része a valódi munkának, mert még a széles körűen használt algoritmusok esetén is gyakran szükség van ezeknek a probléma sajátosságának megfelelő módosítására.

5. A modellből adódó feladatok megoldása

A döntéselemzés, a döntéstervezés és az optimalizálás a megoldó algoritmus segítségével, a modellből adódó feladatok megoldásával történik.

6. Az eredmények ellenőrzése

Mivel egy modellkonstrukció során szükségszerűen bizonyos egyszerűsítések, elhanyagolások történnek, másrészt a megoldó algoritmusok sok esetben nem kellően veszik figyelembe a feladatok sajátosságait, ezért minden esetben célszerű a modellből nyert eredményeket ellenőrizni. Ezek a vizsgálatok az esetek

nagy százalékában vagy a modell és a feladat(ok), vagy a megoldó algoritmus, vagy mindhárom módosításához vezet. Gyakorlati problémák esetén csak néhány ilyen jellegű változtatás, továbbfejlesztés után várható kielégítő eredmény.

7. Az eredmények alkalmazása

Az eredmények ellenőrzése után kerülhet sor az alkalmazásra, amelyben a gyakorlati területen dolgozó vezetőké és a nagy tárgy- és helyismerettel rendelkező szakembereké a meghatározó szerep. Emellett természetesen nagyon lényeges a fellépő szervezési és adminisztratív feladatok sikeres megoldása is.

8. A rendszer karbantartása és továbbfejlesztése

Az előbbi pontokban ismertetett módon elkészült alkalmazási rendszerek felhasználása esetén nagyon lényeges a folyamatos karbantartásuk és a továbbfejlesztésük, mivel minden területen szinte napról napra változó körülmények között folyik a termelés, ami egyrészt az alkalmazási rendszer adatstruktúrájának és egyéb részeinek a megváltozását eredményezheti, másrészt a modern technika dinamikus fejlődésének következtében a gyártási technológiák erkölcsi kopása nagyon nagy, ami időről időre továbbfejlesztést és korszerűsítést tesz szükségessé.

Mint az előzőekből kiderült, elméleti és diszciplináris vonatkozásban az operációkutatás fő jellegzetessége a gyakorlati feladat adekvát modelljének megszerkesztése, majd abban a kísérletezés, elemzés vagy optimalizálás elvégzése számítógépek felhasználásával. A problémák jellegzetes közelítésmódja a kvantitatív, általában matematikai formába öntött alapvető összefüggések meghatározása. Így az operációkutatás fogalomkörébe elvileg beletartoznak mindazok a diszciplinák, matematikai elméletek, modellek, módszerek, amelyek egy gyakorlati feladat megoldásánál hasznosak lehetnek. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az operációkutatás felhasználja a matematika majdnem minden klasszikus ágát, pl. geometria, algebra, (funkcionál-, numerikus) analízis, valószínűségszámítás, statisztika; nagyon sok viszonylag újabb ágát (pl. gráfelmélet, kombinatorika, irányításelmélet); ezenkívül számos új elmélet is fejlődött ki vagy született meg a keretein belül (pl. matematikai programozás, algoritmuselmélet, szimuláció, készletezés, sorbanállás).

Az operációkutatás problematikája és módszertana ösztönzőleg hatott az egész matematikára és a matematikai gondolkodásra is.

Az operációkutatás sokrétűsége a felmerülő problémák különbözőségéből és a rendelkezésre álló eszközök és módszerek nagy számából adódik. Mégis azt lehet mondani, hogy a kutatás alapvetően három jól elhatárolható területen folyik:

1. modellezés és a modellezésnél felmerülő matematikai problémák,
2. algoritmusok, algoritmusok implementálása számítógépre, experimentálás, és általános célú szoftverfejlesztés,
3. alkalmazások, alkalmazási szoftverek fejlesztése.

A különböző területeken a munkák újabban eléggé különváltan folynak, mivel egy kutató nem képes egyidejűleg mind a három témakörben elmélyült tudományos munkára, sőt a nemzetközi tapasztalatok figyelembevételével azt

lehet mondani, hogy ha lépést akarunk tartani a tudományág fejlődésével, akkor érdemes mindenkinek valamilyen részterületre specializálódni. Ez természetesen nem zárja ki azt, hogy az operációkutatás bármelyik területén egy probléma felvetésénél és megoldásánál tekintettel kell lenni a többi részterület sajátosságaira is, hiszen a különböző témákban végzett kutatások együttesen vezetnek valamely konkrét gyakorlati probléma megoldásához. Ez is mutatja az operációkutatáson belül a team-munka jelentőségét.

A matematikai programozás kialakulása

Az operációkutatási problémák megoldása során először a gyakorlati probléma egy matematikai vagy matematikai formalizmussal megadott modelljét kell megalkotni, azután az abból adódó feladatokat megoldani. Az operációkutatás legjellegzetesebb modelljeiben a döntéselőkészítés folyamán optimalizálás történik, azaz vagy a ráfordítási költségeket kell minimalizálni vagy a nyereséget maximalizálni a technológiai és/vagy egyéb kötöttségekből adódó feltételek teljesülése mellett.

Az ilyen típusú problémák megoldása a matematikai programozás alapfeladata. A matematika nyelvén megfogalmazva ez azt jelenti, hogy egy többváltozós függvény maximumát vagy minimumát keressük a tér egy részhalmazán. Ez a részhalmaz, illetve az ún. célfüggvény a megoldandó probléma jellegzetességeiből adódóan különböző tulajdonságokkal rendelkezhet. Ettől függően kapjuk a matematikai programozás különböző ágainak az alapfeladatait.

A matematikai programozási feladatokban az ún. feltételi halmaz általában egyenlőségekkel és egyenlőtlenségekkel van megadva. Ha a feltételi függvényekben (melyek a feltételi halmazt definiálják) és a célfüggvényben szereplő változók mindegyike folytonos vagy determinisztikus, illetve van közöttük legalább egy diszkrét vagy egy valószínűségi változó, akkor beszélhetünk folytonos, vagy determinisztikus, illetve diszkrét vagy sztochasztikus programozási feladatokról. A folytonos és a többi matematikai programozási feladatosztályon belül a feltételi függvények és a célfüggvény típusától függően lehetnek lineáris, lineáris feltételrendszerű, kvadrátikus, szeparábilis, geometriai, konvex, általánosított konvex, általános nemlineáris stb. programozási feladatok.

Jelenlegi ismereteink szerint nem létezik olyan univerzális algoritmus, amelyik minden feladatot megoldana, sőt az egyes speciális feladattípusokon belül olyan komoly nehézségek léphetnek fel, amelyek lehetetlenné teszik még a feladat közelítő megoldásának megkeresését is. Ez magyarázza a nagyszámú algoritmus létrejöttét és az implementálás, valamint az experimentálás jelentőségét.

Az operációkutatás és a matematikai programozás kialakulására és jelentőségének a felismerésére döntő hatással volt az elektronikus számítógépek megjelenése és a lineáris programozás, valamint a simplex módszer felfedezése. Mindkét felfedezés alapvető szemléleti változást hozott nemcsak a matematikában, hanem más tudományokban és számos gyakorlati területen is, mert segítségével lehetővé vált nagyméretű és bonyolult problémák elfogadható időn belül történő megoldása. Ennek hatására az alkalmazott matemati-

kán és más alkalmazott tudományokon belül egyre újabb és újabb ágak születtek, amelyek már — jöllehet sok közös elem is volt bennük — minőségileg is különböztek a klasszikus diszciplínáktól. Az alkalmazott matematikában, az elméleti vizsgálatokon túlmenően, a cél mindig a megoldás kiszámítása, képletek helyett zömében algoritmusok alkalmazásával, ahol sok egyéb szempontot is figyelembe kell venni (pl. milyen számítógép áll rendelkezésre, milyen nyelven íródik a program, milyenek az adatok, milyen típusú a modell, milyen körülmények között kerül sor az alkalmazásra). Látható tehát, hogy itt inkább az algoritmusok és nem a tételek dominálnak, továbbá a deduktív módszer jelentősen keveredik induktív gondolati elemekkel (pl. egy megoldási módszer jóságát elsősorban a tapasztalatra támaszkodva ítéljük meg).

A lineáris programozást és a szimplex módszert *Dantzig* fedezte fel 1947-ben, utána az operációkutatás és a matematikai programozás rohamos fejlődésnek indult. Azonban a lineáris programozási feladatot *Kantorovics* szovjet matematikus már 1939-ben tárgyalta, de akkor még nem ismerték fel a téma fontosságát. Ugyanez elmondható az optimalizáláselmélet több más ágáról is. A nemlineáris programozás név az 1950-ben publikált *Kuhn—Tucker*-cikkből származik, amelyben a szerzők az optimalitás szükséges feltételeit vezették le, *Karush* azonban már 1939-ben megkapta ugyanezeket az összefüggéseket. Sőt, továbbmenve azt lehet mondani, hogy a nemlineáris programozás történetében az első komoly eredményt *Lagrange* érte el, aki 1788-ban publikálta a függvények egyenlőséges feltételek melletti szélsőértékeinek meghatározására vonatkozó multiplikátoros módszerét, a *Mécanique Analytique* című könyve első kötetében. Ezután *Farkas Gyula* nevét kell megemlíteni, akinek a *Crelle Journalban* 1901-ben publikált híres dolgozata a matematikai programozási szakirodalomban egyike lett a leggyakrabban idézett dolgozatoknak. Ezt a dolgozatát elsősorban a homogén, lineáris egyenlőtlenségekre vonatkozó tétele miatt idézik, amelyre *Farkas-tétel* néven hivatkoznak, s amelyet a matematikai programozásban az optimalitás szükséges feltételeinek a levezetésére használnak. *Prékopa András* mutat rá az optimalizáláselmélet történetéről írott cikkében, hogy *Farkas Gyula* az eredményeit a mechanikai egyensúly problémájára, a *Fourier-féle* elvre vonatkozóan alkalmazta, és hogy a *Fourier-féle* mechanikai elv duális alakja, melyet *Cournot* írt fel és *Farkas Gyula* bizonyított be először, lényegében azonos az optimalitás nemlineáris programozásbeli szükséges feltételeivel.

Így az optimalizáláselmélet kialakulásának történeténél feltétlenül meg kell említeni *Fourier* 1798-ban írt dolgozatát is, amelyben a róla elnevezett egyenlőtlenségi elvet mondja ki, valamint *Gauss* és *Osztrogradszkij* idevágó eredményeit.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a matematikai programozás alapproblémájához és néhány alapvető fontosságú eredményéhez a különböző területeken dolgozó matematikusok és fizikusok már jóval a matematikai programozás kialakulása előtt, egymástól függetlenül eljutottak. A megfelelő problémák a mechanikai egyensúllyal, a variációszámítással, a geometriai egyenlőtlenségekkel, a játékelmélettel, a hálózatelmélettel és a dualitás elmélettel voltak kapcsolatosak. Ezekben az eredményekben közös az, hogy létrejöttüknél nem a gyakorlati alkalmazhatóság volt a fő cél (jöllehet a kiindulásul választott problémák mindig a valósághoz kötődtek) és az igazi jelentőségük csak a számítógépek és a lineáris programozás elterjedését követően derült ki.

Az operációkutatás hazai helyzete

Az operációkutatás és a számítástechnika Magyarországon az 1960-as évek elején kezdett elterjedni. Ma az operációkutatásban és a számítástechnikában alkotói vagy felhasználói szinten minden tudomány és szakma művelői érdekeltek. Ebben a hatalmas fejlődésben megkülönböztetett szerep jut a matematikusoknak és mérnököknek, akik mind a hardver, mind a szoftver területén nagyon lényeges alkotásokkal járultak hozzá a fejlődéshez.

Az operációkutatás nagyon szoros kapcsolatban van a hagyományos értelemben vett matematikával, azonban attól egy vonatkozásban lényegesen eltér, ugyanis az operációkutatás művelése erőteljesen függ a számítógépektől. Ezért az operációkutatás és a számítástechnika helyzetét együtt kell vizsgálni.

A hazai számítástechnikai kultúra széles körű megalapozása és a magyar számítástechnikai ipar megszervezése a IV. ötéves terv időszakában (1971–75) kezdődött. Létrejött egy számítógéppark, valamint a kutatás, fejlesztés, oktatás, gyártás, alkalmazás és a különböző szolgáltatások intézményrendszere. Kutató és szervező intézetek egész sora lépett be a számítástechnikai kutató-fejlesztő munkák ellátásába, új intézetek alakultak.

Az V. ötéves terv időszakában (1976–80) a célkitűzések módosultak és a fő feladatok a meglévő géppark jobb kihasználása, újabb alkalmazási területek bekapcsolása a számítástechnikai programba, komplexebb alkalmazási feladatok megoldása, a számítástechnikai ipar exportjának megindítása és a szoftver ipar alapjainak megteremtése lettek. Ennek eredményeképpen tovább növekedett a hazai számítógéppark, a gépek kihasználási mutatója növekedett, a saját számítógépek alkalmazása mellett gyors ütemben bővült a számítógépes szolgáltatásokat rendszeresen igénybe vevő intézmények köre. Némi késéssel, de megindult a mikroszámítógépek hazai elterjedése is. A VI. ötéves terv időszakában (1981–85) a fő célkitűzések: az alkalmazások intenzifikálása, a termelés gazdaságosságát közvetlenül befolyásoló rendszerek javítása, az ipar és a mezőgazdaság technológiai, raktározási, készletezési, szállítási és egyéb folyamatainak számítógépes támogatása, az anyag- és energiatakarékosságot javító számítógépes automatizálás elterjesztése, a mérnöki tervezés és a tudományos munka hatékonyságának növelése a számítástechnika segítségével. Ezenkívül kiemelt szerepe van a számítástechnikai szolgáltató hálózat kifejlesztésének, az iparszerű szoftver gyártás feltételei biztosításának és a szoftver kereskedelem fejlesztésének. A számítógéppark kapacitásának bővítése (ami elsősorban a mikroszámítógépek számának növelését jelenti) ezen időszakban korlátozott, a rendelkezésre álló beruházási eszközök korlátai miatt.

Az operációkutatás és a számítástechnika területén kibontakozott világverseny és a hazai számítástechnikai kultúra megalapozásának késése, valamint a nem minden területen érvényesülő hatékonyság miatt csak egyes területeken sikerült a nemzetközi színvonalat elérni. Itt elsősorban az elméleti és kísérleti, algoritmikus eredményeket kell említeni. Komoly lemaradás van viszont a közvetlenül eladható szoftver termékek és az alkalmazások területén. Ennek okai között szerepel az, hogy a piac szabályozó szerepe nem elég közvetlenül érvényesül, az intézményrendszerünk nem elég rugalmas a gyors változásokkal szemben, az ipar fogadókészsége eléggé szűk a nem megfelelő technológiai színvonal miatt és a jelenlegi számítástechnika hazánkban sok esetben túlzottan hardver centrikus. A szoftver termékek színvonalának eme-

lésére annál inkább szükség van, mert napjainkban a hardver és a szoftver költségek aránya megváltozott, és ez a tendencia tovább erősödik. A hardver egyre olcsóbbá válik, ezzel szemben a szoftver költségek egyre emelkednek. Ezt a tendenciát erősíti az, hogy nagyon megnőtt az igény az emberközpontú szoftver rendszerek alkalmazására.

Az operációkutatás nagyobb mérvű hazai elterjedéséhez a számítástechnika még nagyobb fokú elterjedése és az általános számítástechnikai kultúra szintjének emelése szükséges. Ugyancsak szükség lenne a felhasználók részéről a fogadókészség növelésére.

A nemzetközi kapcsolatok serkentően hatnak a hazai operációkutatás és számítástechnika fejlődésére, mivel így lehetőség van a legújabb eredmények megismerésére és ezek itthoni felhasználására, amelyek nélkül termékeink nem lehetnek versenyképesek a nemzetközi piacokon. Néhány fontos területen azonban a kapcsolatok nem kielégítőek. A külföldi konferenciákon való részvételünk csökkenő mértékű a devizaproblémák miatt. A külföldi tanulmányutak, külföldi szakemberek vendégül látása is egyre komolyabb akadályba ütközik. Ehhez járul, hogy a szakmai információk beszerzése is nehezebb lett. A folyóiratok és az újonnan megjelent könyvek megvásárlására szánt deviza-keret nem kielégítő, pedig ez az információszerzés egyik legolcsóbb formája.

A későbbi fejlődést is szem előtt tartva, az egyik legnagyobb veszélyt a tudásszintben való leszakadás jelenti, ezért a nemzetközi kapcsolatok fejlesztése legalább olyan fontos, mint az eszközbázis fejlesztése vagy az ipari alkalmazások. Ennek megfelelően a nemzetközi kapcsolatainkat a lehetőségeinkhez mérten minden szinten szélesíteni kell.

Kiss Dezső

MEGSZÜLETETT A KÍSÉRLETI NEUTRÍNÓ-CSILLAGÁSZAT

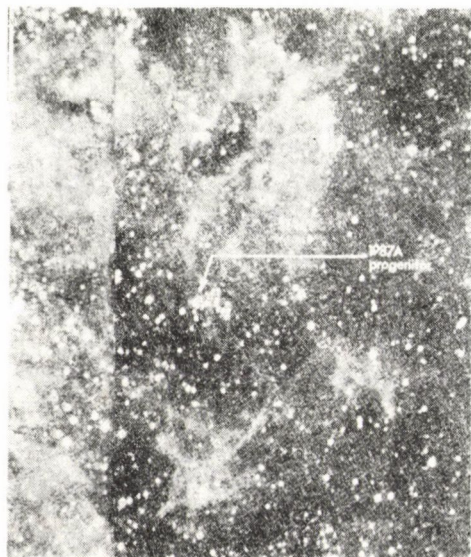
Mintegy 170 ezer évvel ezelőtt felrobbant egy csillag nem nagyon messze galaxisunktól. Ennek a szupernova-robbanásnak a fénye 1987 február végén érte el Földünket. A szupernova-robbanások sorában ez az esemény azzal tűnt ki, hogy először sikerült detektálni a robbanás következményeképpen fellépő neutrínókat is, mégpedig másfél órával korábban, mint magát az optikai jelenséget. Ezzel a fizika és asztrofizika történetében egy új korszak vette kezdetét: a neutrínó-csillagászat.

A csillagok élete — mai tudásunk szerint — háromféle módon érhet véget: vagy ún. fehér törpe, vagy neutroncsillag, vagy fekete lyuk lesz belőlük. (Közvetlen fekete lyukra vezető összeomlás mai tudásunk szerint nem lehetséges; fekete lyukak csak neutroncsillagokból születhetnek. A bennünket legjobban érdeklő, életünket erősen befolyásoló Nap feltehetőleg fehér törpe formájában fog kihunyni.) A neutroncsillagoknak és a fekete lyukaknak szülői a szupernovák. Az, hogy egy csillag milyen módon semmisül meg, függ a tömegétől. Ha egy csillag tömege néhányszor nagyobb a Nap tömegénél, akkor az életét szupernovaként fejezi be — miután felélte termionukleáris (fúziós) energiatermelési készletét. Ez a folyamat nagyjából úgy zajlik le, hogy a csillag középső magja összeesik, kollapszál és protonjai egyesülnek elektronjaival semleges neutronokká, közben nagy intenzitású, nagy áthatoló képességű *neutrínók* jönnek létre. Ezek a neutrínók viszik el a gravitációs kötési energia legnagyobb részét a szupernova robbanásnál. A neutrínók mintegy „szétfújják” a csillag külső rétegeit. Ezek később kiterjedő gázfelhőt alkotnak és egy lökéshullámot hoznak létre. Amikor a lökéshullám kitör a gázfelhőből, akkor röntgensugárzás és rövid hullámhosszú ultraibolya sugárzás keletkezik. A szupernova-robbanás után visszamaradó központi mag a neutroncsillag. Ilyen neutroncsillag születését látták egy szupernova-robbanásban 1054-ben kínai, japán, koreai és arab csillagászok. Egyébként a neutroncsillag képződése azon kevés folyamatok közé tartozik, amelyekben a gyenge kölcsönhatás makroszkopikus méretekben játszik meghatározó szerepet.

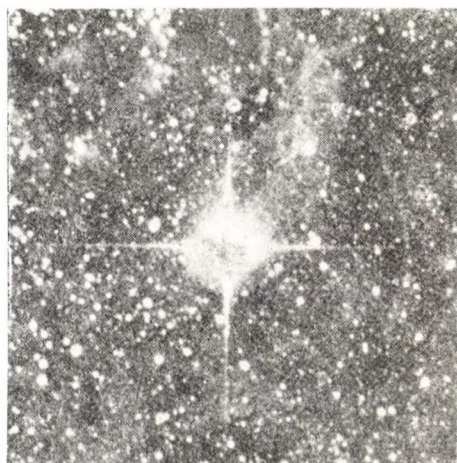
A szupernova-robbanásnál keletkező fény egy órával később jut el hozzánk, mint a neutrínók, azért mert később keletkezik: az összeomlás első pillanatai neutrínó felszabadulással járnak és csak később indulnak meg azok a folyamatok, amelyek a fényemissiót okozzák. A szupernovák úgy tekinthetők, mint kozmikus méretű, nagy gyorsító berendezések, amelyekben a frissen felgyorsított kozmikus sugárzásban lévő atommagok kölcsönhatnak a kiterjedő szupernova-felhő anyagával és ezek nagy intenzitású és energiájú gamma-sugárzást is létrehozhatnak. A szupernova-robbanás igen fontos szerepet játszhat az élet keletkezésében, ugyanis a vasnál nehezebb elemek, amelyek életünkben olyan fontos szerepet játszanak, ilyen szupernova-robbanásokban keletkeznek és szóródnak szét a világűrben. A keletkezett nehéz elemek egy része radioaktív és a radioaktív bomlás során felszabaduló energia hozzájárul ahhoz, hogy a szupernova által ledobott gázfelhő sokáig világítson. Így pl. keletkezik ^{56}Ni , amely radioaktív bétabomlás során átalakul ^{56}Co -á és ez további radioaktivitás révén végül is ^{56}Fe -ban végződik. A szupernova felépítése emlékeztet egy hagyma különböző rétegeire: legfelül vas, majd szilícium, azután neon, szén, hélium és végül hidrogén rétegek alkotják.

Szupernova-robbanás 1987. február 23-án

1987. február 23-án az ún. egyetemes idő szerint 7,35-kor felrobbant a Nagy Magellán-köd egy csillaga. A Nagy Magellán-felhő a Tejút-rendszerünkhöz legközelebbi szabálytalan alakú kis galaxis. Az a csillag, amely szupernovaként jelent meg, februárban szabad szemmel is látható volt a déli féltéken (lásd: 1., 2. és 3. ábra). Ez volt Keppler óta (tehát közel 400 éves „virrasztás” után) az első szabadszemmel észlelhető szupernova-robbanás. A szupernová-

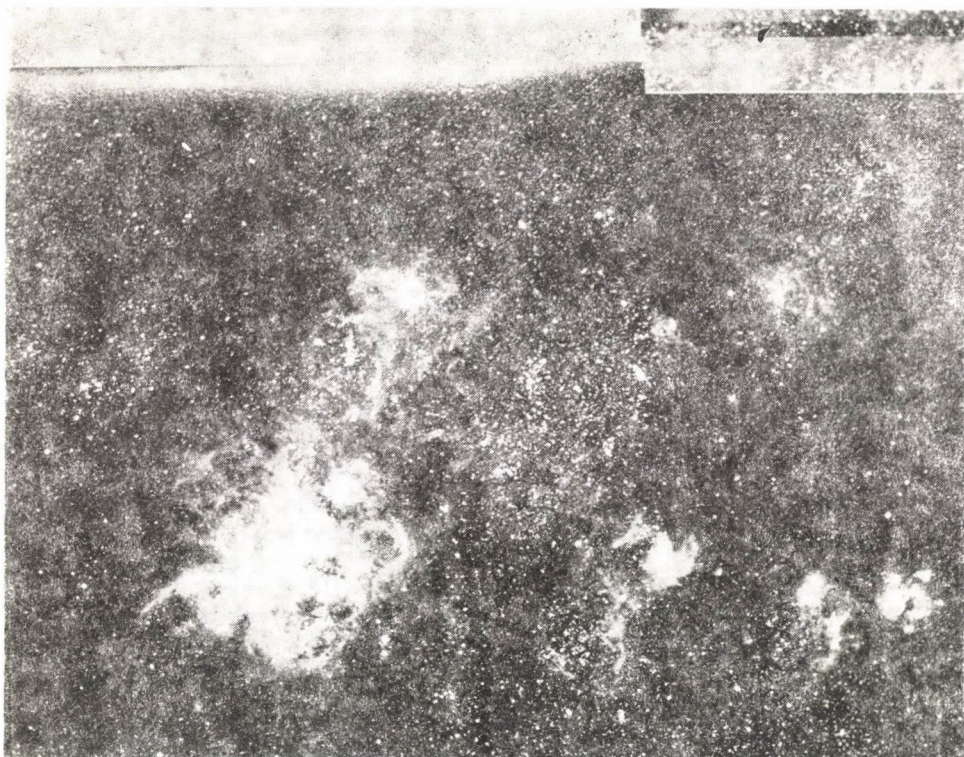


1. ábra. Az SN 1987a) elődje (nyíl mutatja) a szupernova-robbanás előtt



2. ábra. Az 1. ábrán jelölt csillag — szupernova-robbanás után

nak az elődje egy kék szuperóriás (Sanduleak — $69^{\circ}202$) volt, kb. 25-ször nagyobb tömeggel mint a Nap. A szupernova-robbanás másik jellegzetessége, hogy viszonylag közel, mintegy 170 ezer fényévre (50 kparsec) történt tőlünk. Így végül is tanúi lehettünk egy 170 000 évvel ezelőtti (amikor Földünkön még a kőkorszak uralkodott) csillagpusztulásnak. Ez az első közeli szupernova, amelyet a modern csillagászat tökéletes eszközeivel megfigyelhettünk. Kezdetben sok volt az ibolyántúli és kéksugárzás, később a színe vörösebbre



3. ábra. A Nagy Magellán-felhő és benne (távolabbi részében) az új szupernova

változott. Sem röntgen-, sem gamma-sugárzást, sem pedig gravitációs hullámokat nem sikerült észlelni. Ez azonban nem mond ellent a robbanás elmélete által vártaknak, legfeljebb a mérőberendezések érzékenységének elégtelen voltát jelenti. Ezzel szemben sikerült észlelni rádióhullámokat, ezek azonban egy hét múlva gyakorlatilag megszűntek. Az eseménnyel kapcsolatban rendkívül gyors és széles körű információcsere indult meg a csillagászok között. A látható fénysugárzás erőssége 1987. május 20-án volt a legnagyobb, — attól kezdve halványulni kezdett. Ezt a jelenséget, illetve a felrobbanó csillagot SN1987A szupernovának nevezték el.

Az első fényképen láthatjuk az 1987A szupernova elődjét, a Nagy Magellán-ködben; a bal oldali ábra a szupernova robbanás előtti helyzetet, a második

a szupernova-robbanás utáni helyzetet mutatja. (A két fényképet a chilei obszervatóriumban vették fel egyméteres Schmidt-teleszkóppal.)

Eddigi ismereteink szerint kétféle típusú szupernovát ismerünk: az 1987-es szupernova azonban nem sorolható be egyik típusba sem.

Neutrínó-kitörést észlelő detektorok

Mint említettük, az elméleti elképzelések szerint a fényjelenség fellépését egy erős neutrínó-kitörés kell, hogy megelőzze. A jelenlegi szupernova-robbanás új volt olyan szempontból, hogy ez volt az első alkalom, amikor sikerült kísérletileg észlelni a neutrínókat, ill. intenzitásuk egy tört részét. Ezt a neutrínó-kitörést több helyen is regisztrálták igen nagy méretű földalatti berendezésekkel, amelyeket a kísérleti részecskefizikusok részint neutrínófizikai (közük asztrofizikai) vizsgálatok céljára építettek fel, részint pedig egy másik izgalmas fizikai jelenségnek, a protonbomlásnak a tanulmányozására. (Az egyik elmélet szerint a proton nem stabil, hanem — bár igen hosszú felezési idővel — elbomlik.) Mind a két célra szolgáló berendezések — amelyek gyakorlatilag felépítésükben és működésükben nem, legfeljebb működésük céljában különböznek egymástól — mélyen a föld felszíne alatt helyezkednek el, hogy a kozmikus sugárzást és az egyéb zavaró háttérrel minél jobban csökkentse, hiszen a várható események rendkívül ritkák és félő, hogy belemosódnak a sokkal nagyobb háttérbe. A mérőberendezések másik jellegzetessége az, hogy igen nagy méretűek (bár ez a gyorsítóval végzett modern részecskefizikai kísérleti berendezéseknél nem újdonság). E tény azzal magyarázható, hogy mind a proton esetleges bomlása, mind a kozmikus sugárzási neutrínó-esemény megjelenése rendkívül ritka, ezért igen nagy tömegű detektoranyagot kell használni, hogy legyen valami reményünk e ritka események észlelésére. A berendezések konkrét felépítése eltérő egymástól.

Az alábbiakban felsoroljuk ezeket a berendezéseket, amelyek alkalmasak voltak a keletkezett neutrínók regisztrálására:

1. A neutrínó-kitörést regisztrálta Japánban a Kamioka nevezetű cinkbányában elhelyezett *Kamiokande II.* közös japán—amerikai mérőberendezés. Ez a mérőberendezés 3 ezer tonna vízekvivalens mélységben helyezkedik el, mintegy ezer méterrel a föld felszíne alatt Nyugat-Japánban. A mérőberendezés mintegy 2140 tonna vizet tartalmaz, amelyet 948 db, kb. félméter átmérőjű fotoelektron-sokszorozó figyel; ez utóbbiak beborítják a detektor belső felszínének nagy részét, 1×1 m-es hálóban. A mérés azt használja ki, hogy a neutrínó-kölcsönhatás során keletkezett, elektromosan töltött szekunder részek általában olyan nagy energiájúak, hogy a fénysebességnél gyorsabban mozognak a vízben. Ilyen esetekben, kúp alakban halványkék fény lép fel, az ún. Cserenkov-sugárzás. Ezt a fényt érzékelik a fotoelektron-sokszorozók, amelyek a fény hatására kimenetükön elektromos jelet adnak.

2. Észlelt neutrínókat az ún. *IMB* (Irvine-Michigan-Brookhaven) kollaboráció is, amelynek a mérőberendezése Clevelandben (Ohio) helyezkedik el. A mérőberendezés nagyobb volt, mint a Kamiokande: 5 ezer tonna vizet tartalmazott, amelyet 2048 db, 20 cm átmérőjű fotoelektron-sokszorozó nézett.

3. Mérték néhány neutrínót *Bakszánban* (Kaukázus, SZU) is, ahol nagy felületű (200 m²) folyadékszcintillációs detektorok (3200 fotoelektron-sokszo-

rozóval) regisztrálják az esetleges neutrínó eseményeket, 350 m vastag szikla alatt. (Egy hegybe fúrtak alagutat.) Aszcintillátor-rétegek összvastagsága 11 m.

4. Működik egy nagy neutrínódetektor a *Mont Blanc* alagútban is olasz–szovjet együttműködésben. Ez az előzőektől eltérő felépítésű: egymással rétegezve – szendvicselve – vas abszorbenseket (összesen 200 t) és 90 t folyadékszcintillátort tartalmaz.

5. A Dél-Dakotában lévő Homestake-ban is működik egy kisebb méretű neutrínódetektor.

6. A Bajkál-tóban 36 fotoelektron-sokszorozó van a tó mélyén elhelyezve, amely neutrínódetektálás céljait szolgálja. A neutrínó kölcsönhatásnál keletkezett Cserenkov-sugárzást a fotoelektron-sokszorozók váltják át elektromos jelekké, amelyeket kábelben vezetnek ki a partra. Ebben a kísérletben magyarak is részt vesznek.

Mit észleltek?

Az SN1987A szupernova-robbanás észlelése után valamennyi detektorban megvizsgálták az optikai jel megjelenése előtti néhány órát, majd napot, hogy vajon nem érkeztek-e be nagyobb számban neutrínók, mint általában, hiszen ezt várjuk az elmélet alapján szupernova-robbanáskor. Nagy szenzációt keltett, hogy néhány detektor esetében valóban jelentek meg neutrínók.

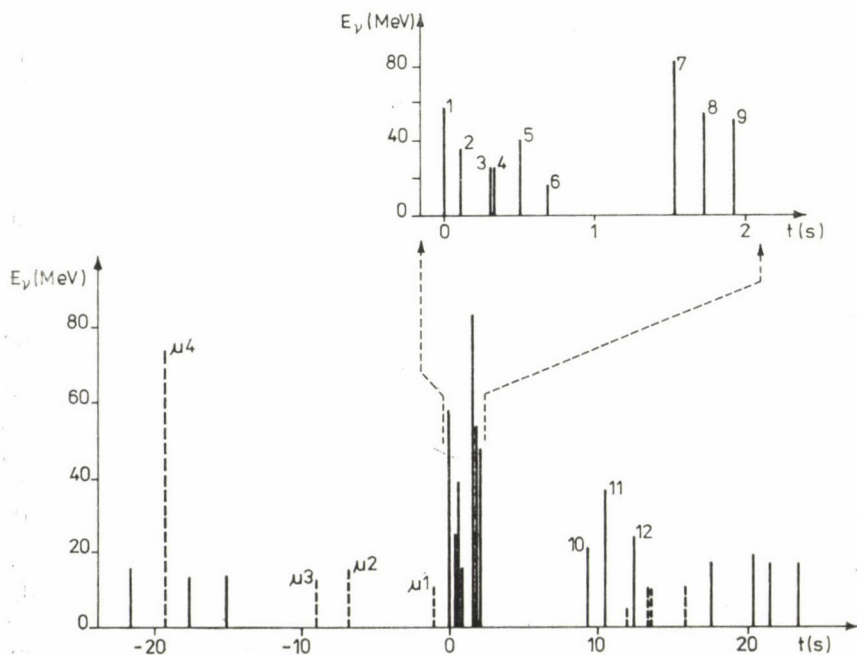
1. Talán a *Kamiokande II.* berendezés volt a legszerencsésebb: itt 12 neutrínó által kiváltott elektron eseményt sikerült regisztrálni 13 másodpercen belül. (Természetesen a valóságban lényegesen több neutrínó haladt át a mérőberendezésen, azonban a neutrínók közismerten kicsiny kölcsönhatási valószínűsége, hatáskeresztmetszete miatt ezeknek csak egy tört része volt detektálható. Visszaszámolva a 12 eseményből és a neutrínó-hatáskeresztmetszeteiből azt kapjuk, hogy a valóságban mintegy $\approx 10^{14}$ neutrínó haladt át a szupernova-kitörés során a detektoron.) Az elektronok energiája 7,3–30 MeV között változott. Az első két esemény irányát sikerült meghatározni (bár nagy pontatlansággal) és ez a Nagy Magellán felé mutatott! A maradék események konzisztensek voltak egy izotróp-eloszlással, amely azonban jelentheti azt is, hogy a keletkezett neutrínók egy nagyrésze antineutrínó volt, amelyek szóródtak a protonokon, elvesztve ezzel eredeti irányukat. A mérőberendezés az észlelést megelőző másfél évben is működött és ez idő alatt egyetlen ilyen eseményt sem regisztrált. Tehát nem fér kétség ahhoz, hogy itt tényleges jelenségről van szó, amely kétségtelenül korrelált a szupernova-robbanással.

Az *I. táblázatban* soroljuk fel a Kamiokande II. kísérlet eredményeit. Az első oszlopban az egyes neutrínó események szerepelnek megszámozva. A következő oszlop mutatja, hogy milyen időpontban érkeztek, azután az általuk kiváltott elektron energiája következik, végül az utolsó oszlopban a Nagy Magellán-ködhöz viszonyított szög fokokban mérve.

A *4. ábrán* a Kamiokande II. detektor eredményei vannak feltüntetve; a vízszintes skálán láthatjuk az időt másodpercekben, a függőleges skálára az észlelt neutrínó energiáját mértük fel MeV-ekben. Az egyes fekete pontok a neutrínó eseményeknek felelnek meg. Látható egy közel konstans háttér és ebből rendkívül élesen emelkednek ki a szupernova-kitörésben szereplő neutrínókat reprezentáló események.

I. táblázat

Esemény szám	t (s)	N	E_e	θ
1	0	58	$20,0 \pm 2,9$	18 ± 18
2	0,107	36	$13,5 \pm 3,2$	15 ± 27
3	0,303	25	$7,5 \pm 2,0$	108 ± 32
4	0,324	26	$9,2 \pm 2,7$	70 ± 30
5	0,507	39	$12,8 \pm 2,9$	135 ± 23
6	0,686	16	$6,3 \pm 1,7$	68 ± 77
7	1,541	83	$35,4 \pm 8,0$	32 ± 16
8	1,728	54	$21,0 \pm 4,2$	30 ± 18
9	1,915	51	$19,8 \pm 3,2$	38 ± 22
10	9,219	21	$8,6 \pm 2,7$	122 ± 30
11	10,433	37	$13,0 \pm 2,6$	49 ± 26
12	12,439	24	$8,9 \pm 1,9$	91 ± 39



4. ábra. A Kamiokande II. detektor eredményei. Abszcissza: a neutrínó és beérkezésének ideje mp-ben; ordináta: a neutrínó energiája MeV-ben

Az első két előre irányuló Kamiokande-esemény valószínűleg egy

$$\nu_e + e^- \rightarrow \nu'_e + e^-$$

szóródásnak felel meg.

2. Az *IMB* kollaboráció 8 eseményt regisztrált, mintegy 20 és 40 MeV között néhány másodpercen belül, azonos időben, mint a Kamiokande-kísérlet. Ennél a mérőberendezésnél a 20–100 MeV energiájú neutrínók napi átlaga 0,2 (háttér). A neutrínó-kitörés, ha nem igazi jelenség lenne, hanem csak statisztikus fluktuáció, akkor ilyen fluktuáció 7×10^7 év alatt fordulhatna elő egyszer — ami teljesen valószínűtlen.

3. *Bakszánban* a szovjet kutatók 18 eseményt regisztráltak, azonban mintegy 30 másodperces késéssel az előző két kísérlet neutrínó kitörésének 0 időpontjához képest. Ez az időkéésés ma még nem magyarázható meg.

4. A *Mont Blanc* mérőberendezéssel 5 eseményt regisztráltak, azonban ezt mintegy 4 1/2 órával (!) azelőtt, hogy a Kamiokande II. detektor regisztrált volna. Ez ellentmondás és úgy tűnik, hogy a két mérőberendezés közül valamelyik (feltehetően a *Mont Blanc*) csak véletlen fluktuációt regisztrált. Elképzelhető azonban az is, hogy valamelyik eddig nem ismert folyamat működik, amely ekkora időkééséssel produkál neutrínókat. Ez utóbbi azonban nem nagyon valószínű; így egyelőre ez a kísérleti eredmény is a rejtélyek közé tartozik.

5. A *Homestake*-i detektor nem regisztrált egyetlen eseményt sem, ez azonban magyarázható a berendezés viszonylag kis méretével és ilyen vonatkozásban indirekt módon még meg is erősítheti a többi detektor által észlelt eseményeket.

6. A *Bajkál-tóban* sajnos minden évben a legvastagabb jég időszakában, azaz február végén—március elején végzik el a mérőberendezés ellenőrzését. Ilyenkor a mérőberendezést kikapcsolják, kiemelik a vízből és csak április elején kezdődik újbóli működtetése. Szerencsétlen véletlen tehát, hogy a szupernova kitörésekor a mérőberendezések nem működtek. Egyébként a berendezés csak igen nagy energiájú neutrínók detektálására alkalmas, tehát az is elképzelhető, hogy ha nincs karbantartási munka, akkor sem észleli az eseményeket, ha csak a szupernova-kitörés során igen nagy energiájú neutrínók is nem lépnek fel.

(Zárójelben megjegyezve, ez a neutrínó csillagászat számára oly fontos esemény egyben kiválóan igazolta *Murphy-törvényét* is, amely szerint, ha valami elromolhat, akkor az el is romlik. Ez nemcsak a Bajkál-kísérletre igaz, hanem igaz pl. a Kamiokande II. kísérletre is, ahol egy hirtelen áramszünet működésen kívül helyezte az órát, és az *IMB* kísérletre is, ahol a fényérzékelő fotoelektron-sokszorozók 1/4-e egy elektronikus tápegység hibája miatt éppen működésen kívüli állapotban volt. A Kamiokandén dolgozó fizikusoknak egyébként nagy szerencséjük volt: a szokásos kalibrációt éppen a fellépő esemény előtt egy perccel fejezték be!)

Az észlelések lázba hozták az asztrofizikusokat, részecskefizikusokat és neutrínófizikusokat. Érthető, hiszen ezek voltak a kísérleti neutrínófizika első eredményei: egy hónap alatt több publikáció jelent meg, mint ahány neutrínót detektáltak. Egyébként a megbízhatóan detektált neutrínók száma sajnos meglehetősen kevés (összesen 19) és ez a statisztikus fluktuációk miatt, ha nem is lehetetlenné, de bizonytalanná teszi a levonható következtetéseket.

Következtetések

Az a tény, hogy a szupernova-robbanás keletkezése pillanatában neutrínókat regisztráltak, sok más asztrofizikai és részecskefizikai jelenségre is fényt vethet. Ha a szupernova-robbanás energiáját tekintjük, akkor a robbanás a neutrínó fellépésével nemcsak kezdődött, hanem véget is ért: ugyanis a neutrínók a felszabaduló teljes energiának (ami óriási: $\approx 10^{51}$ erg) 99,99%-át viszik el — csak a maradék jut az egyéb (optikai) jelenségekre.

A neutrínó-kibocsátás szekundumokig és nem milliszekundumokig tart, mert a nagyon nagy sűrűségű belső mag még a neutrínó számára sem teljesen áttetsző és ezért előbb fel kell diffundálnia a felületére, ami időt vesz igénybe. Valószínűleg el kell vetni azt a hipotézist, mely szerint a neutrínó esetleg elbomlik. A neutrínó elbomlása megmagyarázhatná az ún. „Nap-neutrínó” rejtélyt, mivel ebben az esetben nem érkezett volna neutrínójel a detektorokra.

Ugyanakkor feltehetőleg a neutrínónak nincs tömege vagy legalábbis 20 eV-nál kisebb, ti. ha ez a tömeg nagyobb lenne, akkor a különböző energiájú neutrínók, amelyek különböző sebességgel repültek, különböző időben érték volna el a Földet. (Úgy tűnik, hogy a moszkvai kísérletnek, amely 20 és 40 eV közötti tömeget adott a neutrínókra, ez a mostani kísérlet nem mond ellent, de nem is erősíti meg.) Az észlelt jelenség részletes analízise tovább folyik.

IRODALOM

1. Preprint, ZIAP (1987. márc.)
2. Physics Today, 26. (1987. aug.)
3. Nature, 328, 503. (1987. aug.)
4. Nature, 329, 134. (1987. szept.)
5. New Scientist, 32. (1987. szept.)
6. Physics Today, 28. (1987. szept.)
7. Nature, 329, 689. (1987. okt.)
8. New Scientist, 52. (1987. nov.)
9. Impulzus XLII. évfolyam, 24. szám (1987. nov. 28.)
10. Comments on Nuclear and Particle Physics XVII. No. 5, 239. (1987.)

A HATVANY-JELENSÉG

A családregegyek jellegzetes csúcsai a polgári irodalomnak. A Rougon—Macquart család, a Buddenbrook-ház, a Thibault család, a Forsyte Saga, az Artamonovok grandiózus körképei egy gyorsan változó világ jellemeket és sorsokat formáló sodrásának, a családi képességek, személyes adottságok és az alkalmak találkozásából adódó sors-, és a társadalomra jellemző útváltozatoknak. Talán a magyar polgári fejlődés gyengeségét is mutatja, hogy nekünk ilyen méretű családregegyünk nincs. Megírva valóban nincs, de a mi történelmünk is kitermelt olyan izgalmas, egy korszak tükrét mutató családtörténeteket, amelyek történelemkönyvnél hitelesebben mutathatják ezt a hazai ellentmondásos polgári fejlődést.

Nagy regényes családtörténeteink átfoghatják történelmünket néha a felvilágosodás kezdeteitől mai átalakulásainkig, néha csak az arisztokrácia szerepváltásait a 19. század reformmozgalmaiban, a magyar társadalom politikai és szellemi irányításának csúcvonulatait a Károlyiak, a Széchenyiek, az Eötvösök, az Eszterházyak családregegyében. A Hatvany Saga egy ettől lényegesen eltérő, de éppily fontos hullámot reprezentál. Hasonlót talán a Polányiakról lehetne írni és valamennyire párhuzamosat a Korányikról.

A durva képlet valahogy ilyennek tűnne: az első nemzedék a magyarországi tőkés fejlődés, iparteremtés, gazdasági felvirágzás hőse, a második generáció tagjai önálló alkotók és nagy hatású műpártolók a hazai szellemi élet alakításában, többségükben a progresszió különböző áramlataiban, majd a harmadik nemzedék — már csak egy személyben — a felszabadulás utáni forradalmi átalakulás egyik izgalmas szereplője, a műszaki fejlődésnek az elődökkel összemérhető jelentőségű személyisége. A három nemzedék törekvéseit egy jelszóban tömöríthetnénk: Magyarország fölzárkóztatása az európai fejlődéshez, bizonyítva ennek lehetőségét saját rendkívüli tehetségük alapján elért eredményekkel.

Igaz, nem igaz, de nagyon jellemző: a családi hagyomány úgy tartja, hogy egyik őse Rabbi Löw, a prágai csodarabbi, a mesés Gólem legendás alkotója, a császár által is tisztelt, öntudatosodó és a maga körülményei között polgári autonómiát kivívó, rendkívüli tudós. Innen nagyot ugorhatunk a magyar tőkés gazdaságfejlődés, iparteremtés hőskorába. A Deutsch-céget még 1822-ben alapította Hatvany József ükapja, de az igazi színre lépés a múlt század hetvenes-nyolevanos éveiben történt, amikor az alapító unokái, Hatvany-Deutsch Sándor és József, akik már képzett közgazdászok voltak, megteremtették Európa egyik legjelentősebb és korszerűségében vezető cukoriparát. Ők alapították a hatvani, a sárvári, az oroszka és az alföldi cukorgyárat, de bevezettek más, új mezőgazdasági termék feldolgozó technológiákat is, így a tanningyártást, és nagy szerepük volt az ebben az időben világelső magyar malomipar felvirágztatásában.

Felismerték, hogy Magyarország számára a nemzetközi versenyképesség egyik legfontosabb útja a hazai mezőgazdasági adottságok kihasználásával, erre épülő, akkor esüστεchnológiának számító ipar. A kezdet a napóleoni kontinentális zárlatra nyúlik vissza, ennek tanulságai alapján tapasztalták a belföldi cukorellállítást fontosságát és előbb a porosz, majd nyomukban az osztrák—magyar kormányzat az állami gazdaságpolitika különböző módszereivel támogatást adott a nádeukortól eltérő répaipar fejlesztéséhez. „Akkoriban a központi hatalmaknál a répacukor-gyártás a magyar és cseh vállalkozók és mérnökök tevékenysége nyomán a világon elsőnek hozta létre a modern cukorgyárakat, az integrált cukorgyártási technológiát. Úgy tűnik, az akkori világ legfejlettebb cukorgyártása az Osztrák—Magyar Monarchiában, mégpedig a hatvani és nagysurányi cukorgyáraknál volt. Miután az angolok az első világháborúban a német tengeralattjáró blokádnak miatt nehéz helyzetbe kerültek cukorügyben is, a 20-as évek elején létrehozták a British Sugar Corporation-t, amely az állami hadiipar részét képezte. Az Angliában felépült első cukorgyár teljes gépi berendezését, üzembe helyezését és menedzselését Magyarországról rendelték meg. A gépeket Weiss-ék, a Röck Gyár és más magyar gyárak szállították.” (Kovács Győző interjúja Hatvany Józseffel.)

A két Hatvany unokatestvér érdemeiért és pénzéért nemességet, majd bárói címet kapott, mind a ketten tagjai lettek a főrendi háznak, Hatvany Deutsch Sándor a Magyar Gyáriparosok Országos Szövetségének egyik alapítója volt, József a kormány gazdasági és műszaki szakértője, a Brüsszeli Állandó Cukorbizottság tagja, de az Országos Munkásbiztosító Pénztár első elnöke is, és a gazdasági kiegyezésből eredő vitás kérdések elintézésére alakult választott bíróság tagja. Ők már műpártolók is voltak, szociális intézményeket alapítottak, Sándor amatőr csillagász is, közben részt vettek az akkor emancipálódó és a magyarságot mély meggyőződéssel vállaló zsidó közösség életében. Ma kuriózum, de akkor az idők jele volt, hogy a Dohány utcai templom milleniumot ünneplő istentiszteletén Hatvany Deutsch Sándor a többi zsidó notabilitással „szemkápráztató díszmagyarban” jelent meg.

Ahogy az első nagy nemzedék a magyar gazdaságtörténet, úgy a második kultúrtörténetünk részévé vált. A testvérek és unokatestvérek közül öten voltak, akiket minden irodalmi, művészeti, életrajz lexikonunk számon tart: Lajos, az író, irodalomtörténész, irodalomszervező; unokatestvére, Bertalan keletkutató, műfordító, irodalompartoló és -szervező; Ferenc, a festő és műgyűjtő; Lili, az újság- és színdarabíró; Lesznai Anna, író, költő, folklorista, grafikus. A tehetség természetéről, sokoldalú megnyilvánulásáról, öröklődéséről, a tehetség és korszellem vonzásairól, egymásra gyakorolt hatásáról szóló tanulmányok gazdag példatára lehetne ez a sor. A nevek különböző élességgel és megvilágításban szerepelnek a mai magyar köztudat eltérő rétegeiben. Rendkívül sokoldalú tehetség, közéleti aktivitás jellemzi őket és többségüket, néha különböző zászlók alatt, de mindenképpen a progresszió szelleme, méghozzá főleg azé az irányzaté, amely ellentmondásos történelmi súlyával oly kitűnően jellemezte az ellentmondásos magyar polgári fejlődést: a radikalizmus, amely a század első felének messze mutató, tiszta és nagy szellemi hatású mozgalma volt, de a valódi polgári fejlődés elmaradása miatt sohasem tudott mély gyökereket eresztetni a magyar társadalomban.

A legismertebb közülük Hatvany Lajos előbb Gyulai Pál tanítványa, majd Ady Endre és Thomas Mann barátja, a Nyugat egyik alapítója, az új magyar tehetségek felfedezője és támogatója, a mártírhaltalt halt munkásvezető, Somogyi Béla lányának férje, irodalomtörténész, kritikus és kitűnő író. A Hatvany-jelenség minden vonása megjelenik életében. Európai rangú magyar irodalmat fedez föl, nevel és támogat. Ő hozza Magyarországra és köti az országhoz kapcsolatokkal, élményekkel korának legeurópaibbnak tekintett nagyságát, Thomas Mann-t. Politikai tevékenysége, vonalmai, személyes kapcsolatai mind ehhez az Európához szorosabban kapcsolódni akaró, felvilágosultabb

Magyarországhoz fűzik. Talán ő volt a legszerencsésebb is ebben a nemzedékben, hiszen itthon megérhette egy ígéretes nyitást kezdeményező korszak elejét, ha későn is, elismerését akadémiai tagsággal, Kossuth-díjjal. Hatvany Lajos egyébként a családregrényt is elkezdte írni a „Zsiga a családban” és az „Urak és emberek” kötetekben. Pedig alig, volt kevésbé érdekes a harmadik nemzedék nagy alakjának, Hatvany Józsefnek az apja, Hatvany Bertalan pályája. Ahogy Lajos neve elválaszthatatlan Adytól, úgy az övé József Attilától, Lajosé a Nyugat-tól, Bertalané a Szép Szó-tól. A 30-as években a legjobb magyar ázsiai kultúrtörténetet írja meg, saját kutatásaira is támaszkodva; a későbbi időkben pedig a Tao Te King-et fordította. A kalandos szerepvállalás, amely a Hatvany-családot általában jellemezte, nála mutatkozik meg talán leginkább: „Az utolsó repülővel kerültem Londonba apámmal, majd kitört a háború, apám beiratott egy iskolába, gondoskodott rólam, majd visszament Franciaországba és beállt az idegenlégióba. Ott beosztották a nehézgéppuskásokhoz és a Pireneusok lejtőin képezték ki, amit kissé nehezen bírt elnehezdedő testével, maláriájával és gyomorfekélyével. Német hadifogságba esett, ahonnan megszökött. A Pétain-féle Franciaországba menekült, ahol megismerkedett későbbi második feleségével, az ellenállás egyik futárával, aki megszervezte, hogy átkerüljön Svájcba. Ott részt vett a Magyar Nemzeti Függetlenségi Front nevű szervezetben. Ennek tagjai közül volt, akit kivégeztek a Rajk-perben, van aki emigrációban él, van, aki az emigrációban meghalt, van, aki hazajött és szép karriert futott be. Kiadtak egy folyóiratot, és agitáltak a fegyverszünet érdekében. Apám a háború után, 46 végén hazajött francia feleségével; az volt a célja, hogy Magyarországon telepedjék le. Akkor még bőven koalíció volt, és őt szívesen fogadták a polgári demokrata pártok, a Szociáldemokrata Párt, Károlyi. Beszélt Rákosival is, és nagyjából világos volt számára, hogy mi jön Magyarországon. Megkérdezte Rákosit, hogy mit szól a hazajöveteléhez. Rákosi nem válaszolt, de másnap megüzente, hogy nem ajánlja, hogy hazatelepüljön. Apám tehát visszament Franciaországba, nem vette föl a francia állampolgárságot, haláláig magyar állampolgár maradt, ő ellenálló, résident privilégie volt, tehát állampolgári jogokkal rendelkezett.” (Részlet Kovács Győző interjújából Hatvany Józseffel.)

A harmadik testvér a félig elfelejtett Hatvany Ferenc, a festő. Ő azok közé tartozik, akik a maguk művészetével igyekeztek az Európa-hídat úgy építeni, hogy annak mindkét pillére, a magyar és az európai hordozó legyen, hordozója egy szép szintézisnek, az ő esetje nyomán Nagybányának és a francia festészet eredményeinek. „Csak a beavatottak tudják, mennyit tett a magyar művészetért, hogy a Szépművészeti Múzeum Régi és Modern Képtárának képei közül hányat szerzett meg az intézmény az ő anyagi támogatásával.” (Artner Tivadar nekrológja.) Magángyűjteményét — amelyet szintén a nemzetenek szánt, köztük számos, ma sok millió dollárért jegyezhető alkotást — a náci 1944-ben elrabolták és a képeknek azóta sem sikerült a nyomára bukkanni.

Lesznai Anna unokatestvér volt. Talán a legsokoldalúbb művész ebben a családban. Ady Endre, Kaffka Margit, Balázs Béla, Lukács György barátja, József Attila, Radnóti Miklós támogatója. Jászi Oszkár életének legmozgalmasabb szakaszában, 1913–18-ig a felesége. Tehetségének erejét mutatja, hogy amikor művészete, élete utolsó éveiben hazatért, nem történelmi kuriózumként vagy jóvátételként, hanem eleven virágként fogadta be prózáját, líráját, grafikáját, hímnéseit a magyar közönség. Végül egy ezektől eltérő, de mégis érdekes pálya Hatvany Lilié, a 20-as évek sikeres budapesti és a 30–40-es évek még sikeresebb amerikai színpadi szerzőjé és filmszövegkönyv-írójé.

Csoportképnek is nagyszerű téma. A jellegzetes, rendkívüli szellemi feszültséget és érdeklődést sugárzó, általában mély barna szemek, az orr határozott vonala, a családi megjelenés fizikai karakterisztikái mintha szimbolizálni akarnák azt, ami a génekben mint tehetség, alkotóképesség, az alkotáshoz környezetteremtő, feltételteremtő erő, közösségek felé való kisugárzás, kapcsolatteremtés és eszmények iránti elkötelezettség

jelenik meg. A válaszok és életpályák meghatározottsága, amit az előző nemzedéknél a magyar polgári fejlődés legdinamikusabb szakasza, a második generációnál forradalmak és ellenforradalmak, válságok, világháborúk, kivételezettség és megbélyegzettség, a haza ügyében cselekvési lehetőség és számkivettség rajzol körül.

A harmadik nagy nemzedék története, öröksége és összes tanulsága egy emberben testesült meg, a most elhunyt Hatvany Józsefben. 13 éves koráig, a második világháború kitöréséig a nagyon gazdag magyar családok fiainak luxuséletét élte, eleget ahhoz, hogy egy életre telítve legyen vele, de kapott ugyanakkor olyan kultúraindítást, ami szintén életre szóló tartalék. Az utolsó pillanatban Angliába kimenekítve, az egyik legjobb ottani college-ban végzi tanulmányait, amely azonban a konzervatív Eton-nel szemben gyakorlati és elsősorban technikai orientáltságú volt. Ezt is megtanulta, de 16 éves korában letette az érettségi vizsgát latinból, franciából, 17 éves korában görögből és németből, 18 éves korában spanyolból. Tanult héberül, és éveken keresztül tanulmányozta a Bibliát is. Magyarként az angol nyelv és irodalom országos versenyében harmadik lett. Érdményei alapján vették föl Cambridge-be, ott is az egyik legnagyobb hagyományú college-be, a Trinity-be. Itt matematikát, fizikát, kémiát és elektronikát tanult. Ez volt az az időszak, amikor a fasiszta veszélyt érezve és a Szovjetunió háborús erőfeszítésein föllekesülve, a nyugati hatalmak Hitlerrel sokáig megegyezést kereső politikáját tekintve az európai, sőt az amerikai értelmiség legjobbjai tömegesen csatlakoztak a kommunista párthoz. Hatvany Cambridge-ben lett kommunista, egy ideig az egyetem párttitkárát helyettesítette. Ebben az időszakban főleg filozófiát és társadalomtudományi ismereteket tanult. 1947-ben tért haza. Az akkori idők lelkes forradalmi kavarodásának megfelelően volt minden: mérnök-szakszervezeti funkcionárius, filozófiaoktató az egyetemen, a Rádió angol nyelvű adásainak munkatársa, majd akadémiai tisztviselő. Viszonylag későn, 1952-ben éri el őt a letartóztatási hullám, négy éven keresztül, 1956 nyaráig van börtönben; ennek második időszakában a híres Mérnöki Irodán, itt gépeket tervez, hozzá akkor igen színvonalas digitális automatikákat. Itt érlelődik meg benne és a vele együtt dolgozó, különös életű és tehetségű Edelenyi Lászlóban a számítógéppel vezérelt szerszámgéprendszer gondolata. Rehabilitációja után újra az Akadémia munkatársa, egy ideig az elnöki főosztályt vezeti. Bekapcsolódik az első magyar számítógép létrehozásának munkáiba, de az 1957 körül megerősödött rákosista restaurációs törekvések odáig jutnak, hogy többször kap fölszólítást a koncepciós perekben rá kiszabott börtönbüntetésének folytatására. Úgy érzi, hogy nem maradhat itt, és távozni készül az országból, de elfogják, és internáló táborba kerül. Hosszú és keserves út vezet el addig, amíg újra megtalálhatja a helyét a társadalomban és megkapja annak elismerését az Állami Díj és más magas kormánykitüntetés formájában. Ahogy az előző két nemzedék, ő is cselekvő és tudatos résztvevőként élte meg az ország történetének fordulatait. Az igazi nagy saját szerep a hatvanas évek legelején kezdődött, újra azzal a feladattal, hogy Magyarország felzárkózzék az európai színvonalhoz, a körülötte kialakuló kör pedig demonstrálja ennek az áttörésnek a lehetőségét. Az első nemzedék számára ez iparteremtés volt, a második számára szellemi hídverés, az ő órájában a technológiai rés meglépése. Az ötvenes évek végén, hatvanas évek elején még csak a legmesszebb tekintő látomások vetítették előre azt a technológiai forradalmi képet, amely napjainkban valósággá válik és közismertté: a számítógéppel segített tervezés és gyártás, termelésirányítás összefüggő rendszereinek forradalmi átalakító hatását. Nemcsak Magyarországon, hanem az Egyesült Államokban is új volt ez a gondolat. Magyarországon két rendkívül különböző és rendkívüli képességű elne ismerte fel ezt a jövőt: Hatvany József és Uzsoky Miklós, akik szerencsájukre vagy balszerencsájukre egymás mellett, egy intézményben dolgoztak. A versengés, a különböző munkamódszerek nem tették lehetővé, hogy ez a nemzetközi méretekkel mérve is különleges két tehetség egymással összekapcsolva végezze munkáját, de gondolataik, alapvető

elképzeléseik és kisebb-nagyobb részmegoldásaik is egymás gerjesztve alakultak. Hatvany József szervező erejével, iszonyatos kitartásával, nemzetközi kapcsolatteremtő képességével, lenyűgöző egyéniségének ragyogásával, a családi örökség legjobb vonásainak ötvöztetésével lett a sikeresebb. Számára is, ahogy apjának, az élet Nagy Kaland volt, amely állandóan változó szerepeket kínált, mindig volt bátorsága a kihívások elfogadására, a szerepnek a teljességet nyújtó feladatként való elvállalására és volt tehetsége, erre azok fényes megoldására. Laboratóriumában akkor készült el az első grafikus megjelenítő eszköz, amikor Európában ilyen még a piacon nem volt, a legnagyobb cégek is hasonló módon készülődtek csak. A bonyolult felületek önműködő kialakítására alkalmas, egyszerre több dimenzióban mozgó szerszámgépvezérlés — amely ma is az amerikai embargólistán szerepel — Kelet-Európában először Hatvany laboratóriumában jött létre a hatvanas években. Ő valósította meg 1971-re az első közvetlen számítógéppel irányított szerszámgépvezérlést, majd a rugalmas gyártó rendszerek első hazai üzemi kísérleteit. Élete utolsó szakaszában, már súlyos betegen nemzetközileg is nagyra becsült munkát indított el a mesterséges intelligencia alkalmazásában a gépipari tervezés és gyártás területén.

A nem műszaki olvasó számára érdemes megvilágítanunk ennek a rendkívüli koncepciónak a lényegét. Hogy minden nagy társadalmi változás a termelés módjának radikális megújulásával volt összekötve, úgy korunk műszaki-társadalmi forradalma azzal a folyamattal, amelynek során a termelés valamennyi fázisában összefüggő módon az ember korábbi szerepét nagymértékben a számítógépek veszik át és az emberi feladatok a termelés legmagasabb rendű alkotó körére szorúlnak, illetőleg emelkednek. Amelyik társadalom ezt nem ismeri fel vagy nem tudja megvalósítani, az éppúgy történelmi korszakokkal szakad le az emberi fejlődés fő vonalától, mint ahogy az a korábbi termelési forradalmakban a világ történetében nem egy alkalommal jól leírható volt. Hatvany József nemcsak teljes valóságában látta át ezt igen korán, hanem tevékenységével megmutatta, hogy a magyar talajon ezt a technikai forradalmat létre lehetne hozni, sőt, hazánkban ennek legalábbis európai vagy kelet-európai centrumot lehetne képezni.

Hatvany József áttörési kísérletének jelentőségét nem a szokásos módon, a magyar provincia nagyítójával szemléljük. A szovjet—amerikai viszony elhidegülésének legrosszabb időszakában, a nyolevanas évek elején — amikor az amerikai—japán technológiai fölény teljes mértékben kibontakozott és az embargó minden vonatkozásban megkeményedett — Hatvanyt, bár politikai meggyőződését mindenütt nyíltan hangoztatta, az Egyesült Államok Műszaki Akadémiája külső tagjává, a Toulouse-i egyetem díszdoktorává választották. Rendszeresen hívták meg az Egyesült Államokba és Japánba, ahol az ipar vezetői számára tartott előadásokat, a számítógéppel segített tervezés és gyártás legnagyobb tekintélyű úttörő kutatói és menedzserei versengtek barátságáért, jöttek Magyarországra minden esetben első hívására, erőltettek végig az amerikai és japán adminisztráción keresztül közös kutatási projekteket, joggal hivatkozva arra, hogy Hatvanytól ők tanulhatnak; a japánok Hatvany Józsefet még a nyolevanas évek során is beengedték és végigvezették olyan laboratóriumokon, üzemeken, amelyek az Egyesült Államok szakemberei előtt is szigorúan zárva voltak. Rendkívüli nemzetközi tekintélyre jellemző, hogy vele dolgozott itt Budapesten mint csoportjának munkatársa egy éven keresztül Steve Coons, a számítógépes grafika klasszikusa, az MIT volt professzora; tanítványai között szerepeltek az angol számítógépes grafika legjobb szakemberei, többek között az a hazájukban vezető tekintélyek lettek. Mindez olyan területen, amely a legkritikusabb a műszaki haladás szempontjából.

A hazai hatás vegyes. Hatvanynak sikerült egy időben szövetségeséül megnyernie a magyar szerszámgépipar valamennyi előretekinő vezetőjét. Az elektronikai-számítástechnikai háttér azonban megostyott maradt, és rövid távú profitok után futott. Nem

ismerték fel, hogy a számítógépes grafika és a bonyolult vezérlés együttese, kellő erőfeszítéssel és nagyszabású együttműködéssel, milyen kulcspárága és húzóereje lehetne a magyar ipar nemzetközi versenyképességének. A kudarcok és késések sorozata ipartörténeti és gazdaságtörténeti tanulmány lehet mára. A Hatvany-család Ady kapcsolatán keresztül óhatatlanul is eszünkbe jut a muszáj-Herkules párhuzam.

Érdemes időzni a Hatvany-család három nemzedékének politikai-társadalmi elkötelezettségénél. Az első nemzedék a Monarchia legjobb törekvéseinek támogatását élvezte, tehát az iparpártolását, az emancipációt, a polgárosodását, így lojális, haladó támogatója és részese volt ezeknek a törekvéseknek. A második a Monarchia bomlása és a fasiszmus erőre kapása idején a polgári radikális eszmékben látta az ország és Európa jövőjét. Hatvany József a fasiszmus tombolása, majd egy új Európa kialakulása közepette a legnagyobb ígérőt, a legforradalmibb változásokat előrevetítő eszméhez, a kommunizmus-hoz csatlakozott. Kommunistának vallotta magát haláláig, bár internálása után már nem lépett újra vissza a pártba, megőrizte függetlenségét. A választott feladat és a társadalmi haladás összefonódó egysége Hatvany József számára nemcsak evidencia volt — hiszen a társadalmi viszonyok ennek a technológiai forradalomnak a nyomán mindenütt módosulnak —, hanem az adott magyar közeghez kötött, adott határfeltételekkel terhelt speciális feladatként élt a számára, hiszen éppen ezeknek a vélt és valódi határfeltételeknek a módosítása vált életcéljává, sikereinek és kudarcainak hadszínterévé. Hatvany számára életében rengeteg lehetőség nyílt arra, hogy rendkívüli képességeivel, kapcsolataival, anyanyelvi szintű, magas műveltséggel párosult angol nyelvtudásával ezen határfeltételek nélküli közegben érvényesüljön. Nyolc éven át küzdött orvosaival együtt egy alkotásokban gazdag életszakasz-hosszabbítással a leukémia halálos ítélete ellen. Nagysága ebben a betegségben még nyilvánvalóbbá vált hazai és külföldi tisztelői, tanítványai előtt.

A közelmúltnak ez a kiterelbényesedő, majd szűkülő, de jelentőségében, színvonalában nem csökkenő ívű családrege nye Hatvany József hamvainak szétszórásával végetért.

A rövid visszatekintés nem azt szolgálja, hogy feltárja a történet és a szereplők ellentmondásait, árnyalt képet adjon mindarról, ami itt legfeljebb jelzés volt, de talán indíték a valódi családrege nyéhez, jelenkorig nyúló közelmúltunk teljes szemléletéhez. Ez a három nemzedék más, mint a Szekfüé, más tanulságú magyar történelem, de ez is az.

Vámos Tibor

A SZAKÉRTŐI TEVÉKENYSÉG VÉDELMEBEN

Az idő múlásával sokszor elhalványulnak egyes megállapítások, a napi problémákhoz igazodnak korábbi vélemények. Mint a dunántúli bauxitbányászat fejlesztésének komplex környezeti hatásait vizsgáló szakértői bizottság ügyvezetője, szükségesnek tartom jelentésünk kivonatos ismertetését, mert erre az elmúlt lassan négy év során számos helyen nem szabatosan, hanem szabadosan hivatkoztak.

Az Állami Tervbizottság egyik 1983. évi határozatában tájékoztató jelentést kért a Magyar Tudományos Akadémia főtitkárától a dunántúli bauxitbányászat fejlesztésének komplex környezeti hatásairól. Az alapos, körültekintő környezeti hatásvizsgálat elkészítése céljából a főtitkár még az év decemberében létrehozott egy, az érdekelt szervek képviselőiből álló bizottságot, amely a tájékoztató jelentés tervezetének elkészítését egy

szakértői csoportra bízta. A szakértői csoport munkája során az utóbbi évek minden lényeges, az adott tárgykörre vonatkozó szakmai anyagát részleteiben megvitatta. Természetesen a témakörrel foglalkozó régi tanulmányok is előkerültek. Érdekességként idézzünk most Szádeczky-Kardoss Elemér 1942-ben írt „A Keszthelyi-hegység és a Hévíz hidrológiájáról” c. tanulmányából. „A hévízi tó forrásának határozottan vadozus, és — pedig karsztvízi eredetűre utal a tó geológiai helyzetén kívül 1. a tó tükreinek (116—117 m) a szomszédos területekre megállapított karsztvíztükrével (117—122 m) azonos magassága; 2. a forrás roppant vízbősége, amely egymagában nagyobb, mint az összes Budapest-vidéki hőforrásé együttvéve; 3. a tóvíz kémiai összetételének teljes azonossága a Dunántúli-középhegység bővizű, tehát legtisztább egyéb karsztforrásainak vizével.”



A szakértői csoport megállapítása szerint az aktív víztelenítési bányaműveléssel a Dunántúli-középhegység karsztvíz háztartása alapvető változáson ment keresztül.

A több millió tonna bauxit és szén kitermelése érdekében kiemelt vízmennyiség hiánya már addig is — egyre növekvő — kedvezőtlen hatásokat okozott a táj értékében, a termőtalaj termékenységében, az ivóvíz tartalékban. A legszembetűnőbb a karsztforrások (köztük a tatai Fényes-forrás és a pápai Tapolca-forrás) és a patakmedrek sokaságának elapadása, a karsztlápok kiszáradása, a vízművek kútjai hozamának csökkenése, vagy megszűnése. Különösen jelentős a Hévízi-tó vízhozamának utóbbi évtizedben bekövetkezett rohamos csökkenése (az eredeti vízhozam felére). A karsztvízrendszer nyomáscsökkenése az eredeti karsztvízszinthez közeli fekvésű felszíneken a talaj vízháztartására is visszahat; s ma már mintegy 120 ezer ha-ra becsülhető az ezáltal kisebb-nagyobb mértékben károsodó mezőgazdaságilag művelt területek nagysága.

Népgazdasági, társadalompolitikai, nem kevésbé természetvédelmi szempontból a leg súlyosabb gond a Hévízi-tó balneológiai adottságainak veszélyeztetése. Éppen ezért a regionális méretű környezeti hatásokból az akkor rendelkezésre álló néhány hónap alatt csak a nyírádi bauxitbányászatnak a Hévízi-tó állapotát befolyásoló következményeit vizsgáltuk. Jelentésünkben megjegyeztük azonban, hogy a környezeti összefüggések elodázhatalanná teszik a Dunántúli-középhegység egészére kiterjedő komplex környezeti hatásvizsgálat elvégzését, mert úgy véltük, hogy enélkül a jövőben nem oldható meg a különböző természeti erőforrások együttes és optimális igénybevétele, a természeti környezet eredeti értékeinek védelme.

A vizsgálat egyértelműsítette, hogy a nyírádi bauxitbányászat jelenlegi víztelenítési technológiával történő művelése és a viszonylag csapadékhiányos évek kevesebb beszivárgásának együttes hatása következtében Nyírád térségében a karsztvízszint csökken. Bonyolult hatások következményeként a Nyírád térségében történő nagymennyiségű karsztvíz kiemelése csökkentette a Hévízi-tóforrások hozamát. A bányászati vízemelések-ből származó eddigi vízhozam csökkenés kb. 11 m³/min-re tehető, ami az eredeti vízhozam egyharmada. A tóforrás hozamcsökkenése az alacsonyabb felszíni vízhőmérsékleten kívül veszélyezteti a forrásnyílást, a folyamatosan lecsúszó tőzegiszapot a kevésbé bővizű forrás egyre nehezebben képes útjából eltávolítani és így fennáll az eldugulás veszélye.

A vízhozam csökkenés mellett a tó állapotromlásának másik okozója a termálstrand látogatottságának utóbbi évtizedben bekövetkezett erőteljes növekedése. A látogatók száma időnként meghaladja a napi 20 000 főt, és az ezzel járó nagymérvű bakteriológiai és kultúrszemét terhelés a tó ökológiai adottságaira ugyancsak hátrányosan hat. (A jelentés felhívta a figyelmet arra is, hogy a tó ökológiai összefoglaló feldolgozása addig még nem történt meg.)

Fentiekből kitűnik, hogy a Hévízi-tó gyógyászati célra történő hasznosítása napjainkra veszélybe került, s amennyiben a karsztvízkiemelések jelenlegi mennyisége állandósul, a helyzet további romlásával lehet számolni. Ilyen körülmények között a természeti érték védelme és az ahhoz kapcsolódóan beruházott 4 milliárd Ft gyógyüdülői és idegenforgalmi kapacitás és infrastruktúra hasznosíthatósága miatt a mielőbbi óvintézkedések megtétele elengedhetetlen. Különösen indokolt ez azért, mert a hévízi létesítmények üzemeltetéséből már a közeljövőben is kb. egymilliárd Ft/év közvetlen bruttó bevétel származik, amelynek egyharmada tőkés valuta. Ezt növeli a reumás betegeknek az itteni kezeléseket követő regenerálódásából származó haszon, amely kb. 3 millió munkanappal emeli évente a rendelkezésre álló országos munkaidő alapot.

Mindezek alapján javasoltuk a tó megfigyelését végző állandó csoport létrehozását az üzemeltető Állami Gyógyfürdő Kórházon belül. Elképzelésünk szerint a csoport feladata a tavon: vízhozam mérések elemzése; vízhőmérséklet mérések; víz- és mederanyag mintavételek elemzése; a tó körüli termál- és figyelő kutak vízszint és hozam mérésének ellenőrzése; a tó vendégforgalmára, illetve terhelésére vonatkozó adatok gyűjtése, folyamatos feldolgozása és értékelése; a tó ökológiai állapotának vizsgálata. A csoport tevékenységéhez mintegy évi 2 millió forint szükséges.

Az *akadémiai szakértő csoport* a nyírádi vízemelések és a Hévízi-tó forráshozamainak összefüggéseiről meghallgatott valamennyi szakértői vélemény gondos mérlegelése után megnyugtató módon nem tudta kizárni annak lehetőségét, hogy a tóforrás hozama tovább csökken. Megállapítottuk, hogy a tóforrás nagyobb mértékű hozamesőkkenésének lehetősége egyrészt abból adódik, hogy a nyírádi vízkiemelések Hévízi-tóforrásra gyakorolt befolyása időben tág határok között (3–10 év) késik, másrészt abból, hogy az 1986-ig bekövetkező, majd 1987 és 1991 között 254–186 m³/min szinten tervezett vízemeléseknek a Hévízi-tó környéki karsztvízszint süllyedésére kifejtett hatását a különböző szakértők eltérő módon ítélik meg.

A továbbiakban a „Nyírádi fejlesztés” és a Hévízi-tó rendeltetésszerű használatának folyamatos, együttes megvalósíthatósága céljából az akadémiai szakértői csoport a következő eljárásokat tárgyalta meg:

- a nyírádi karsztvízemelés további korlátozása a vízszintsüllyesztés lokalizálásával, a leművelés gyorsításával, közettömítéssel, szakaszos üzemeltetéssel;
- a víz utánpótlódásának növelése a kiemelt karsztvíz visszatáplálásával;
- a Hévízi-tó szintjének süllyesztése;
- a tóból elfolyó víz hőszivattyús melegítése és visszatáplálása tóba vagy nyelőkútba;
- a tóforrás szivattyúzása, a tóforrástól független termálvízpótló és -elosztó rendszer létesítése.

A szakértői csoport végül az 1984. évi májusi zárójelentésében javaslatokat tett. Annak tudatában, hogy a létfontosságú, jó minőségű nyírádi bauxit kitermelésére és a Hévízi-tó hosszú távú rendeltetésszerű működésére az országnak egyaránt szüksége van, a népgazdasági optimum elérése érdekében, mintkét természeti erőforrás hasznosítása céljából olyan kompromisszumra törekedett, amely hatékony lehet és gyorsan megvalósítható. Ebből a célból a következő javaslatokat tettük:

1. A Hévízi-tó esetében a beavatkozásnak biztosítania kell

- a tófürdő minimum 28 °C-os felszíni vízhőmérsékletét;
- a víz megfelelő kémiai összetételét (kén-baktériumok jelenlétét);

- az öntisztulási lehetőséget;
- az áramlástanai egyensúlyt;
- a szennyezettség csökkenését;
- az inhalatórium jelleg fenntartását;
- a különböző technikai károsodások elhárítását és
- az ökológiai egyensúly fenntartását.

2. A „Nyírádi fejlesztés”-ben a bauxitbányászat folytatásához tervezett vízkiemelések mennyiségét már 1987-től lényegesen csökkenteni kell.

3. A Hévízi-tóforrás szivattyúzásán alapuló — a Magyar Alumíniumipari Tröszt-höz benyújtott — újítás elfogadása kínálkozó lehetőség a tó állapotának megvédése, további romlásának megakadályozása szempontjából. A tó biztonsága érdekében nélkülözhetetlen, hogy a Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet által néhány hónap alatt elkészíthető „Hévíz-tó modell”-en az eljárást előzetesen kipróbálják.

4. A vizsgálatok kedvező eredménye esetén mérlegelendő, hogy a tóforrás szivattyúzásán alapuló forráshozamszabályozás két éven belül, a „Nyírádi fejlesztés”-sel együtt, annak szerves részeként valósuljon meg.

*

A Szakértői Bizottság 1984. évi jelentésének és javaslatainak ismertetését befejezve röviden kitérek jelen írásom közzétételének indokaira. Egy-egy ilyen szakértői bizottság összehívását mindenkor igen súlyos, bonyolult probléma feltűnése, egyszersmind a közvetlen megoldás homályba burkolódzása és/vagy a kialakult érdekviszonyok átrendezésének igénye teszi szükségessé. A szakértők, miután eleget tesznek a felkérésnek, leadják jelentésüket a „megrendelő”-nek. Vajon itt van-e a folyamat vége? Elképzelhető, hogy intézkedéseket hoznak — lehet, hogy a szakértői véleményt figyelembe véve —, de eltelik néhány esztendő, míg látszik, lemérhető ezek hatása. Közben — ma már örvendetesen egyre többet — foglalkozik a témával a sajtó, különböző helyeken nyilatkoznak és értékelik az eredményeket. Hivatkoznak a szakértők jelentésére. De vajon pontosak-e ezek a hivatkozások? Sok esetben nem. Nem is lehetnek, mert a szakértői jelentés nem közismert. Ezért tartottam szükségesnek a dunántúli bauxitbányászat fejlesztésének környezeti hatásait vizsgáló szakértői bizottság állásfoglalásának ismertetését és javaslom: a Magyar Tudományos Akadémia keretében összefogott szakértői bizottságok nagy fontosságú jelentéseinek nyilvános ismertetését valamilyen fórumon, például a Magyar Tudomány hasábjain.

Ondvári Árpád

NEMZETKÖZI KONFERENCIA A VESZÉLYES HULLADÉKOKRÓL

Amikor a 60-as években az első űrhajó az emberrel a kozmikus térbe száguldott, az a szenzáció erejével hatott, mely folytatódott a Hold és más égitestek közvetlen megismerésével. Az ember szembesült azzal a valósággal, amit eddig csak távcsövön látott. Bebizonyosodott, hogy a földi számításaink, fizikai törvényeink, elemzéseink a világűrben, extrateresztriálisan is érvényesek. Ekkor, a 60-as években jelentek meg, ha nem is ilyen szenzációként, ún. környezeti gondjaink; először lappangóan, regionálisan, majd a 70-es évektől már fenyegetővé terebélyesedtek (Torrey Canyon, Minamata, Love Canal, Flixborough, Los Alfaques, Seveso, Bhopal).

A tudósok korán ráéreztek, hogy mi történik a bolygónkon. Mindenekelőtt Vladimir Ivanovics Vernadskijt kell megemlíteni, aki a „bioszféra” fogalmát először használta Planétánkon az élő környezet megjelölésére. Majd Barry Commoner, René Dubos és végül Rachel Carson neveit kell felidézni, ez utóbbi a „Néma tavasz” című munkájával döbbsített rá arra, mi az, ami a környezetünkben bekövetkezhet. Ez sokak számára még inkább a fantázia világát jelentette, utópiának tűnt, de sajnálatos módon valóság lett. Egyre több ország költségvetésében, évről évre nagyobb összegeket követelő számlaként jelent meg egy új tétel: a környezetvédelem kiadásai, ezen belül is a veszélyes hulladékokra fordított költségek, amelyek még félelmetesebb mennyiségben növekedtek.

Az üzemszerű mezőgazdasági termelés a komizációhoz nyúlt, amit Földünk egyre növekvő népesedésének élelmiszer-ellátása elkerülhetetlenné tett. Az alkotó ember hagyományos képe néhány év múlva a szemünk előtt a „kaszájával suhinto Halál” ősi szimbólumává vált. (A műtrágya, a DDT és sok más egyéb anyag — egészen

a lombtalanító ágensekig — a kémiai anyagok arzenálja, a veszélyes hulladék.) Ettől kezdve érezni lehetett az ún. ökológiai „sokk” szélsőséges formáit, csődöt mondott a természet önvédelemre és megújulásra szolgáló rendszere. A nagy, a közepes és kis országoknak egyaránt szembe kellett nézniük ezzel a kérdéssel. A geográfiai elhelyezkedés bizonyos különbségeket jelentett ugyan, általában azonban az egyes kis országok a veszélyes hulladékok „tranzit tereivé” váltak. Az általuk termelt veszélyes hulladékokhoz elkerülhetetlenül még nagyobb mennyiséget kaptak, sőt, kialakult a veszélyes hulladékok kereskedelme is. Az anyagilag szegényebb országok befogadják a gazdagabbak veszélyes hulladékait, amiért ellenértéket kapnak, a „pecunia non olet” régi elv alapján. A nagy és közepes országoknak nagyok a gondjaik, a kis országoknak pedig a környezetvédelemből ered sok gondjuk.



1987-ben a veszélyes hulladékokkal kapcsolatosan több konferencia megrendezésére is sor került. Budapesten a veszélyes hulladékok nemzetközi konferenciáját az IAMBE (nem kormányzati nemzetközi szerv — Orvosi és Biológiai Környezetvédelmi Szövetség) és az OKTH rendezte tavaly októberben. A konferenciának 400 résztvevője volt, 39 országból; részt vettek rajta nemzetközi, kormányközi és kormányképviseletek, továbbá intézmények, ügynökségek és egyéb társadalmi testületek, szervezetek képviselői és a témában aktívan részt vevő kutatók, gyakorlati szakemberek. Különösen nagy jelentősége volt annak, hogy a regionális politikai és gazdasági csoportok, így az

OECD, a KGST, az Európai Gazdasági Közösség is képviseltették magukat.

A konferencia légkörét jelentősen befolyásolta az a kedvező hír, hogy a Szovjet-unió példát mutatott a vegyi fegyverek megsemmisítésére vonatkozóan. A készletek megsemmisítésére üzenet létesített, amelyet a nemzetközi szakértők és a sajtó képviselői előtt is benutattak. Ez a kezdeményezés pozitív reakciókat váltott ki az Egyesült Államokban, ahol hasonló jellegű döntések előkészítését tervezik. Ennek a kezdeményezésnek az emberiség sorsát és jövőjét illetően rendkívüli jelentősége van.

A konferencia nem foglalkozott a nukleáris és radioaktív hulladékok kérdésével. Az ipari és egyéb eredetű veszélyes hulladékokkal kapcsolatos politikai atmoszféra — amely a vegyi fegyverekkel kapcsolatban nemzetközileg az enyhülés irányába hatott — elősegítette a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos problémák objektív feltárását. Bátorították a résztvevőket, hogy keressék azokat a tudományos kutatási eljárásokat és gyakorlati alkalmazásokat, szabványokat, szabályokat — a társadalom egészének mozgósításával —, amelyek a veszélyes hulladékok következményeitől képesek az embert és vele együtt az élővilágot megóvni.

A jelentősebb témakörök, a teljesség és részletes ismertetés igénye nélkül a következők voltak:

1. Az első témakör a veszélyes hulladékok meghatározása és a terminológia volt. Mi a veszélyes hulladék? Ezzel kapcsolatban a szakértők nem tudtak egységes álláspontot jutni, annak ellenére, hogy a veszélyes hulladék jelentőségét nemcsak kémiai, hanem fizikai, fizikokémiai és biológiai vonatkozásban is súlyosnak ítélték. A veszélyes hulladék fogalmával kapcsolatban a vita nem a klasszikus, hagyományos kérdésekkel kapcsolatos volt. Tehát nem az anyag minőségén, mennyiségén, koncentrációján vagy szervidegen jellegén folyt, hanem az anyag és a környezet kölcsönhatásán. A veszélyesség azon a tényen alapul, hogy az anyag az élő szervezetbe jutva irreverzibilis kárt, betegséget okozóvá, az életet veszélyeztető, avagy az életet kioltó tényezővé válik. A veszélyesség esetén a kockázat mértéke olyan magas fokú, hogy az esemény a körülményektől függően biztos bekövetkezik. Tehát még a megelőzés szakaszában kell értékelnie és cselekednie a veszélyes hulladékok kezelését szabályozó, vagy a veszélyes hulladékokkal foglalkozó szakembernek, hogy ezeket a következményeket el tudja hátrítani. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos szem-

léletet illetően az álláspontok nagyon szélsőségesek. Az Egyesült Államokban általában minden hulladékot veszélyesnek tekintenek, más országokban ismert a veszélyes hulladékoknak bizonyos osztályozása. (Meghatározott anyagok veszélyességét illetően természetesen nincs vita, véleménykülönbség, mint már említettük, nem ezek képezték a vita tárgyát.)

2. Igen jelentős helyet foglalt el a konferencián a veszélyes hulladékok elhelyezésének a kérdése. Nagyszámú előadás számolt be arról, hogy egyre csökkennek azok a területek, ahová a veszélyes hulladékokat „biztonságosan” lehet elhelyezni. Az adott körülmények között az egyik lehetőség, hogy csökkentjük a veszélyes hulladékok mennyiségét, illetve keressük a lehetőséget újrahasznosítására, és ezzel egyidejűleg ártalmatlanítására.

A kutatást, a további együttműködést, tapasztalatcserét ezen a területen rendkívül fontosnak tartották. Az elhelyezést illetően az ún. talajba történő elhelyezés és a derítési technológiák körül folytak viták. A Német Szövetségi Köztársaság egyes szakemberei a veszélyes hulladék talajba történő elhelyezését nagyon szigorú előfeltételekhez köthették, jóllehet ezzel ma még az illetékes kormányzati szervek nem értenek egyet. Az ezzel kapcsolatos ajánlások: a veszélyes hulladékok csökkentése, osztályozása, égetése: nem szabad, hogy az égetés olyan pernyéhez hasonló részecskékhez vezessen, amelyek a levegőt szennyezik. Csak ezt a kezelést követően kerülhet a veszélyes hulladék a talajba.

A leaching-gel (derítéssel) kapcsolatban a kérdéseket mindenekelőtt abból a szempontból vitatták meg, hogy a talaj az egyes országokban, régiókban, tehát egy országon belül is igen különböző. Következésképpen nem lehet általános szabályokat felállítani. Rendkívül fontos ezen a területen az eddigi tapasztalatok összegyűjtése, felhasználása. Hasznosnak ítélik egy központi adatbázis létesítése, amelyet bármelyik felhasználó igénybe vehet és megtudhatja, hogy az eddigi tapasztalatok alapján, egy adott talaj minősége megfelel-e az elhelyezendő veszélyes hulladékoknak.

A veszélyes hulladékok mennyiségének a csökkentése alapvető kérdés. Erre utalt a bevezető előadás, de más olyan előadások is, amelyek a speciális kioldódás, szivárgás, lerakás kérdésével foglalkoztak. A konferencián a talaj, a talajvédelem kérdése rendkívüli mértékben előtérbe került. Az állásfoglalás abból indult ki, hogy a veszélyes hulladékok elhelyezésekor bekövetkező változások irreverzibilisek és

a termőtalaj elvesztése, ma már nem elhanyagolható tényező. A talajszennyezésben is első helyen a vegyipar, majd a mezőgazdaság áll. Számszerű adatokkal is alátámasztották a szakértők, hogy a talaj és a levegő kémiai szennyezettsége az elmúlt években folyamatosan emelkedett.

Az elhelyezéssel kapcsolatban az ideális lehetőséget az biztosítani, ha a képződött veszélyes hulladékot a *képződés helyén lehetne hatástalanítani* és így szállítanák el. Ez azonban egyelőre csak egyes kivételes esetekben valósítható meg. Ezért elsődlegesen ún. időleges, megfelelő biztonsági lerakóhelyeket kell létesíteni és innen történik a további szállítás. A veszélyes hulladékok tömörítése, elégetése és lehetőség szerint minimális térfogatra való csökkentése igen fontos technikai követelmény.

Külön hangsúlyt kapott a vízőldékony-ság kérdése. A vízben való oldhatóság a veszélyeztetettséget növeli, mert ezen keresztül a veszélyes anyag bejuthat, bejut a táplálékláncba, s különböző szervezetekben — beleértve az emberi szervezeteket is — lerakódik és felhalmozódik. A derítés kérdése az egyes területek talajfeltételeitől függ. Ezzel kapcsolatban csak tapasztalati tények adnak támpontot arra, hogy egy adott típusú talaj meddig befogadóképes, illetve alkalmas arra, hogy a veszélyes hulladékot mintegy „elszigetelje”. Itt szóba került az ún. többlépcsős barrier rendszer létesítése, ami a kioldódásból származó anyagok vándorlását csökkenti, és növeli a veszélyes hulladékok ilyen jellegű kezelésének biztonságát.

3. A szakértők egyértelmű véleménye szerint feltétlenül szükség lenne a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos *analízisek*, elemzések szabványosítására, hogy a biztonságos kezelésben, elhelyezésben az adatok bizonytalanságából eredő helyrehozhatatlan károk elkerülhetők legyenek. Ilyen károk a múltban számos esetben éppen az ismeretek hiánya miatt következtek be. Fel kell használni azokat az eredményeket, amelyeket a veszélyes hulladékok kezelésével kapcsolatban az egyes ipari ágazatokban, az egészségügyi intézményekben, kutatólaboratóriumokban, a legkülönbözőbb munkahelyeken már meg tudtak honosítani. A jó eredményeket példának kell állítani és tömeges méretű elterjesztésükre kell törekedni. Keresni kell annak módját, hogy az érdekeltségi rendszert be tudjuk iktatni a veszélyes hulladékok kezelésébe.

4. A konferencia mintegy általános észrevételként megállapította: a *bejelentési kötelezettségek* körül hibák vannak, a valósággal való egyeztetés rendkívül nagy

probléma. Vagyis az ún. „veszélyes hulladék mérleg” sokkal jelentősebb mennyiségű veszélyes hulladékot jelent, mint ami a bejelentések alapján összességében ismert.

5. Az ökotoxikológiai és ökológiai adatok alapján az egy kg élelmiszerre számított anyagok aránya egyre magasabb. Tehát a tápláléklánc útján az emberi szervezetbe jutó ilyen anyagok mennyisége egyre fokozódik. Meg kell keresni azt a felső határt — többek között a műtrágya felhasználásában is —, amelyet nem szabad meghaladni, a beláthatatlan következmények miatt. Sajnos, ezek a következmények egyes országokban már jelentkeznek is, a talajvíz, az ivóvízként használt vízkészletek magas nitrít, nitrát szennyezésük.

6. Készüljön *névjegyzék* azokról a *nemzetközi szakemberekről*, akik a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos baleseteknél tanácsaikkal, javasolt intézkedéseikkel a katasztrófa sújtotta ország rendelkezésére állnak. Különösen jelentős volna olyan központi nyilvántartó „Clearing House”, amely a veszélyes hulladékokat előállítók-ról, a mennyiségről, bejelentés alapján nyilvántartást vezetne.

Ezeket a javaslatokat különösen alátámasztják a bhopali, a sevesoi és más szomorú balesetek, de olyan természeti csapások is (pl. a Mexiko városát ért súlyos földrengés), amikor a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos intézkedések szükségessé válnak. A veszélyes hulladékok kezelésére, hatástalanítására is hasznos lehetne egy ilyen jellegű szakértői, tanácsadói tevékenység, az ismert szakértők bevonása a szükséges mentési, elhárítási — egészen a rehabilitációig terjedő — intézkedések megtételébe.

7. A konferencia több vonatkozásban foglalkozott a veszélyes hulladékok, anyagok *szállításának* a kérdésével.

Számos korábbi konferencia, intézmény rögzítette az ilyen jellegű ajánlásokat, illetve kötelezettségeket. Ezek betartására, maradéktalan végrehajtására sajnálatos módon mind ez ideig sem nemzeti, sem nemzetközi szinten nem került sor. A résztvevők ismételt hangsúlyozták: érvényt kell szerezni annak, hogy a veszélyes hulladékok, anyagok szállítása ne veszélyeztesse a környezetet, a lakosság biztonságát. A szállító járműnek, illetve a járműért felelős személynek megfelelő bizonylattal kell rendelkeznie, amely tartalmazza:

- a) a veszélyes hulladék előállítójának nevét, címét;
- b) a szállító vállalat nevét, címét;

- c) a veszélyes hulladék mennyiségét és fontosabb jellemzőit — halmaz-állatotát (szilárd, gáz, gőz, cseppfolyós);
- d) toxicitását, reaktivitását;
- e) vízben, illetve más oldószerekben való oldhatóságát;
- f) az előírásokat, amelyeket baleset, vagy egyéb esemény (pl. terrorcselekmény) esetén a veszélyes hulladékkal kapcsolatban annak hatástalanítására szükséges tenni. Ezt lehetőség szerint két nyelven kell mellékelni.

Az ilyen jellegű szállítmányok haladási útvonalait is ki kell jelölni, különösen olyan városokban, ahol elkerülhetetlen a város belső területén az áthaladás (pl. folyók esetében az átkelőhelyek elégtelensége). A bekövetkezett baleset esetén a szállítmányok leírását, a veszélyes hulladék jellemzését teljes egészében nyilvánosságra kell hozni. A lakosságot meg kell győzni arról, hogy a hatósági intézkedések egyrészt adekvátak, szükségesek, másrészt el kell kerülni a felesleges pánikot, amely megzavarhatja a társadalom életét és a helyi lakosság nyugalmit. Rámutattak a résztvevők arra, hogy újabban a veszélyes hulladékot nem mint „végterméket”, hanem mint „intermedier”-t jelölik. Ezzel próbálják az előállítók megkerülni a problémát és félrevezetni az egyes országok illetékes hatóságait.

8. Az előzőekből kifolyólag a konferencia nagy jelentőséget tulajdonított a nyilvánosságnak, a közönség tájékoztatásának, de hangsúlyozták ezzel kapcsolatban a megbízhatóság, a tárgyyszerű információ fontosságát. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos általános tudnivalókat ajánlatos volna beépíteni az iskolai tananyagba. Fokozni kell ezen a területen a közönség általános műveltségét, hogy olyan generációk nevelkedjenek fel, akik a veszély jelentőségét nem becsülik alá, de ugyanakkor nem esnek pánikba, helyesen értékelik az adott helyzetet.

Jelentős figyelmet kell fordítani arra, hogy a műszaki egyetemek, technikai főiskolák képzési programjában a veszélyes hulladékok megfelelő hangsúllyal szerepeljenek, utalva arra a következményre, amelyet egy ilyen jellegű baleset kiválthat. Hangsúlyozni kell a személyi felelősséget, a pszichés tényezők jelentőségét. Éppen az utóbbi időben előfordult tömeges méretű baleseteknél nem maga a technológia, a technika, hanem a megfelelő személyi felelősség hiánya okozott katasztrófát. Következésképpen a jövőben a biztonsági

berendezések megtervezésénél és a személyek kiválogatásánál, képzésénél ennek a tényezőnek is fokozott szerepet kell tulajdonítani.

9. A szakértők javasolták a nemzetközi együttműködést a veszélyes hulladékokat hatástalanító eljárások kidolgozásában. Részletesebben fel kell tártani a veszélyes hulladékoknak az egészségre ártalmas hatását. Ezzel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy nemcsak a dózis, az expozíciós idő, hanem a szinergikus hatás, a kölcsönhatások, kölcsönös reakció folyamatok is növelhetik a veszélyes hulladék, a veszélyes anyag egészséget károsító hatását. A potenciális lehetőséget abban az értelemben is hangsúlyozni kell, hogy jóllehet a termék maga közvetlenül nem káros, de annak végtermékei, bomlástermékei esetleg már veszélyesek lehetnek.

10. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatban vitatott volt a „biohazard”, a „bioveszély” kérdése. Ez egyrészt az úrkutatás vonatkozásában, másrészt két további aspektusban merült fel: a biotechnológiai tevékenységgel kapcsolatban, amelynek a hagyományos alkalmazása legalább olyan régi probléma, mint a másik gond: a környezetét változtató Homo sapiens. Ez utóbbinál különleges hangsúlyt kaptak a hagyományos kommunális, egészségügyi, ellenőrzési problémák. Elég meggyőző és megalapozott ugyanis az a nézet, hogy Földünk jelenleg 5 milliárdos népessége még tovább fog növekedni, s ezzel együtt szaporodik a városok száma. Az előrejelzések szerint legalább 1200 új nagyváros kialakításával kell számolni az ezredfordulóig. Felgyorsult Földünkön az emberek közlekedése, migrációja, ami szorosan összefügg közlekedési eszközeinkkel, a légi és az autóforgalom növekedésével. A Föld bármely pontja órákon belül megközelíthető, elérhető. Az emberek tömege, egyrészt munkája miatt, másrészt a nyári vakáció idején átmenetileg lakóhelyet változtat. Ezek milliós létszámokat jelentenek, ami a „bioveszély” forrásainak fokozódásával jár. Egyes jelentős emlékhelyeket, vakáció központokat milliók fognak meglátogatni, így az a veszély is fenyeget, hogy járványok, a legkülönbözőbb megbetegedések forrásaivá válnak, ha megfelelő egészségügyi intézkedések bevezetésére nem kerül sor. Az elmondottakon kívül a Föld népességének növekedése feltételezi az ember környezetében tenyésztett haszonállatok, továbbá az ember társaságában élő állatok (kutya, macska, madár stb.) számának igen jelentős növekedését, amely a városi élet,

az urbanizáció komoly gondjává, problémájává vált máris, és ez még fokozódni fog.

Összegezve, az ember s a vele együtt élő élővilág — különösen a háziállatok és az ember társaságában élő állatok — a bioveszély forrásai. Ennek a forrásnak a megnyitása várhatóan jelentős mértékben fog növekedni, a kockázat, amellyel szembenézünk, lényegesen nagyobb lesz, mint bármikor korábban az emberiség történetében. Olyan váratlan megbetegedés, mint az AIDS máris súlyos figyelmeztető, bizonyítja, hogy a veszély kockázata jelentős mértékben fokozódik.

A másik probléma a rekombináns DNS-technikával kapcsolatos. Jól ismert tény, hogy a világ tudományos közvéleménye sem egységes abban a kérdésben, hogy a géntechnika, a DNS-rekombináns eljárások igényelnek-e szabályozást, állami ellenőrzést, hogy ennek az új technikának — és tegyük hozzá alapvetően új technikának — a tudományos műhelyeken kívül, a gyakorlatban történő alkalmazása vajon milyen kockázattal jár, milyen biztonsági rendszereket igényel. Emlekeztetni kell arra, hogy amikor 1973-ban bejelentették, lehetőség van a DNS rekombináns technika gyakorlati alkalmazására, éppen a kutatók — éspedig a vezető kutatók — egyrésze az állami ellenőrzés, sőt a bejelentés kötelezettsége mellett foglaltak állást. Nyilvánvaló, hogy ezzel a szélsőséges állásponttal nem lehetett egyetérteni és az Asilomar konferencia (1975) nyomán már lehetőség nyílt a géntechnika ipari alkalmazására.

A mostani nemzetközi konferencia két vonatkozásban is jelentősnek ítélte a géntechnikát. Egyrészt, a környezetvédelemben hasznosan lehet alkalmazni, olyan törzsek kialakítását szorgalmazva, amelyek a kemizálásban használt anyagokat (peszticidek, herbicidek) hatástalaníthatják. A biotechnika — pl. a *Bacillus thuringiensis*, amely a szermaradvány [residueum] anyagot képes fermentálni — hasznosnak bizonyulhat a környezet kemizációjának csökkentésében. Vagy a peszticideket, herbicideket helyettesíthetnek megfelelő mikroorganizmusokkal, ezzel csökkenteni lehet a kemizációt és a környezet kémiai szennyezettségét.

A másik lehetőség az új élőrendszerek előállítására. Ez értelemszerűen összefügg az élőlények említetteddel is: a létező természetes életközösségekben az ember által kialakított genetikai rendszerrel működő organizmusokat, élőlényeket állítunk elő. Arról van szó, hogy amit a természet az evolúció, több milliárd év során hozott létre, azt az ember e technikával éveken, hónapokon belül tudja előállítani. Ez a

kérdés felveti a genetikai anyag stabilitásának problémáját. Az evolúció által előállított genetikai anyag kémiai „időállósága” valószínűleg a legnagyobb, hiszen a természetben éppen ezért alakult ki. Ezért maradhatott fenn az ember, illetve ezért pusztultak ki más fajok az evolúció során. Ez a kipusztulás ma is folytatódik, és éppen az új, az emberi beavatkozás hatására változott környezetben sajnálatos módon fel is gyorsult. Az egyik kérdés tehát az ember által konstruált genetikai anyag stabilitása, a másik pedig, hogy ennek a természetes életközösségbe juttatásával milyen következményekkel kell számolni. Az eddigi tapasztalatok alapján még nem volt olyan felfedezése, tevékenysége az embernek, mely teljesen kockázatmentesnek bizonyult volna. Következésképpen indokolatlan volna ezt állítani a biotechnológiáról, illetve a DNS-rekombináns technikáról. A biotechnológiával kapcsolatos biztonsági eljárások, az ellenőrzés, illetve a kockázat nagyságát értékelő módszerek kidolgozása világszerte, így Magyarországon is folyik (DNS hibridizáció, Baculo-vírus technika, gén stabilitás stb.).

A biotechnológiával kapcsolatban hasznosnak látszik a jelenlegi helyzet áttekintése. A példák között meg kell említeni hogy Angliában, ahol eddig önkéntes volt a géntechnika alkalmazásának bejelentése, ma a hatóságok kötelezővé kívánják tenni. Az NSZK-ban, Hollandiában, Dániában és az Egyesült Államokban a bejelentési kötelezettséget mindenféleképpen szigorúan veszik, mindenekelőtt, ha laboratóriumon kívüli, gyakorlati alkalmazás bevezetésére, illetve az azt megelőző üzemi szintű próbakísérletekre kerül sor. Ezzel kapcsolatban az EPA (Environmental Protection Agency) az Egyesült Államokban különösen szigorú feltételekhez köti az alkalmazást. Néhány esetet érdemesnek látszik megemlíteni a megfelelő tanulásig levonására. Sikertelen kísérlet történt a *Pseudomonas syringae*-vel. A szilfákkal kapcsolatban kívántak biotechnológiai eljárást bevezetni, engedély nélkül. A kísérlet sikertelennek bizonyult, a fák kipusztultak. Hasonló incidens történt, de más vonatkozásban az eper palántákkal kapcsolatban. Több más esetet is fel lehetne sorolni, amelyek arra figyelmeztetnek, hogy a nyilvánosság, a közönség megfelelő tájékoztatása és meggyőzése nélkül, illetve a hatóság hozzájárulása nélkül elhamarkodott kísérleteket végezni nem ajánlatos. A biotechnológia alkalmazása így hitelét veszti, kétségeket támaszt az új technika iránt, amelytől pedig a jövőben is igen sokat várunk.

A biotechnológia ipari szintű alkalmazásánál óriási mennyiségű mikroba képződik a fermentorokban, a fermentáció végén ezek megsemmisítésének előírásait szintén megfelelő szabályzat formájában kell rögzíteni. A rekombináns DNS, a biotechnológia, a „bioveszély” kérdése alapvetően különbözik a veszélyes hulladékoktól, mert ez az anyag szaporodni képes. *Tehát olyan veszélyes hulladékról van szó, amely önmagában megsokszorozza magát és élő rendszerrel élő rendszerre terjed.* Mint korábban is utaltunk rá, a szabadföldi kísérletek egészen más problémákat vetnek fel Európában, ahol viszonylag kis területeken belül már országhatárok vannak, szemben olyan nagy országokkal, ahol a nevadai vagy a karakumi sivatag alkalmas ilyen jellegű vizsgálatok elvégzésére anélkül, hogy érintené a szomszédos országokat. Az elszélesztett mikroorganizmusok, az ökoszisztémába bejuttatott új organizmusok nem igényelnek továbbjutásukhoz, haladásukhoz hatósági engedélyt, útlevelet, tehát a határok nem képezik terjedésük akadályát. Egyhangú volt az az igény, hogy a „biohazard”, „bioveszély” jelzése a biotechnológia — különösen a rekombináns-DNS — ipari és nyílt területi alkalmazásával kapcsolatban, hasonlóan a *sugárveszély*hez kötelező legyen. Ajánlatos volna, hogy a szakértők egyeztetésével, tapasztalatcsere útján egységes állásfoglalás alakuljon ki az egyes országokban a szabályozást illetően, szemben a jelenlegi helyzettel, amikor sok ellentmondással, hol túl szigorú, hol egyáltalán nem szabályozott módon folyik az ilyen jellegű tevékenység.

11. Behatóan foglalkozott a konferencia a veszélyes hulladékok *biodegradálásával*, az ökoszisztémán belüli sorsával, s ezzel kapcsolatban a legmodernebb biotechnológiai eljárások alkalmazásával. Ez összefüggésben áll az előzőekben említett táplálkozási lánc kérdésével.

12. A veszélyes hulladékok hatástalanításában a legmodernebb *csúcstechnikák* alkalmazása (ilyen például a műholdas adatbázis létesítése, a lézertechnika alkalmazása és más korszerű technikák) került előtérbe.

13. Nemzetközi kutatási program keretében hangsúlyozták az *interdiszciplináris kutatások* fontosságát (kémiai, fizikai, fizikokémiai és biológiai eljárások együttes alkalmazását). A biológiai eljárásokét is a monitorozás felhasználására, baktériumok, növények, gombák alkalmazását a veszélyesség bizonyítására. Erősen szorgalmazták az egyes országok közötti tapasztalat-

cserét, a multilaterális egyezményeket és együttműködések.

A jogi szabályozás kérdése több vonatkozásban is napirendre került. Ez az előzőekben említett témákon belül jelentkezik. Ezen a területen is rendkívül nagy segítséget jelentene a jogi szakértőknek a környezettel kapcsolatos ismerete a jogalkotásban, a jogi szabályozásban.

14. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatban a konferencia foglalkozott a *költségek*, ráfordítások és a *kockázatok* kérdésével. Vitatták a nagyüzemek, közép- és kisüzemek veszélyes hulladékokkal kapcsolatos szabályzatait, azt, hogy a kockázat és a ráfordítási költségek egy-egy kisüzem vagy akár középüzem esetében mennyire reálisak. A veszélyeztetettséget nem lehet megfizetni, a veszélyes hulladék elhelyezésével okozott kárt nem lehet megfizetni. A térítés csak formális, az anyagi kompenzáció nem adja vissza az életet vagy az egészséget.

15. A konferencia kifejezte annak a szükségességét, hogy az egyes országokban, illetve területeken bekövetkezett balesetek bejelentésére azonnal és megbízható módon sor kerüljön (így a kiszabadult veszélyes gáz, gőz, folyadék minőségének, összetételének és mennyiségének a bejelentésére). Ezzel biztosítsák a veszély előrejelzését, illetve a szükséges intézkedések megtételének lehetőségét a környező országok számára.

Az ember technikai, gazdasági és egyéb tevékenysége új pályára állt, s ennek az új pályának a globalitás, illetve a *kölcsönös egymásra utaltság* elkerülhetlensége a jellemzői. Az úrkutatás eredményei ma lehetővé teszik a globális szabályozást. Ezek az eszközök módot adnak Földünknek a kozmikus térből való vizsgálatára, a számítógépek, elektronikai rendszerek pedig szolgáltatják azokat az elemzéseket és adatokat, amelyek a döntéshez elengedhetetlenek.

A konferencia egyik jelentős és kiemelkedő eredménye az, hogy felül tudott emelkedni társadalmi rendszereken, államhatárokon, hagyományos tradíciókon és egyéb olyan tényezőkön, amelyek ma még e globalitás, a kölcsönösség, az egymásra utaltság elvét és gyakorlatát nem kívánjuk magukévá tenni.

Nem szükséges jelentősebb meggyőzés arról a tényről, hogy a környezetvédelem kérdése interdiszciplináris jellegű tevékenység, a politika, a gazdaság, a társadalom, s a tudomány egyaránt érdekelt. Csak megbízható tudományos kutatással, elemzéssel, alternatívák előkészítésével vagyunk képesek olyan politikai döntések hozatalára, amelyben a lakosság felismeri

a róla való gondoskodás akaratát. Ez minden vonatkozásban félresikerül, ha nem a valóságnak megfelelő, a tényeket elhallgató, vagy a helyzetet, s a panaszokat semmibevevő, közlegyintéssel elintézett válaszokra kerül sor. Hogy mennyire politikai mozgalommá vált és fog a továbbiakban még szélesedni a környezetvédelem, azt jól mutatják az egyes európai országokban pártokká szerveződött mozgalmak — pl. a zöldek —, de a szocialista országokon belül is azok a szerveződések, amelyek különböző nevek alatt (természetvédők, városépítők, környezetvédők) spontán kialakultak. A lakosság önvédelmét keresi ezeken a szervezeteken keresztül. Felismerte, hogy a levegő, a víz, a talaj az életet jelenti számára, amelyet egyre inkább megtanul tisztelni és értékelni. A nagyvárosokból metropoliszokká, vagy akár gigantopoliszokká terebélyesedett településeken, a beton és kőköcka épületek szadzik vagy akár tizedik emeletén élve, a földalatti közlekedés mesterséges fénye és életformája közepette, bármennyire előnyös és praktikus számára mindez, az ember ragaszkodik a természethez, a kirándulóhelyekhez, a réthez, a vizekhez, ahogy azt az ősei tették az elmúlt évezredek során. Keresi a tulajdonát a zöld parkokban, erdőkben, hegyekben, s még akkor is keresi, ha a „vad” tulajdonviszony telkesgazdáljaként mohón akar saját telekhez jutni.

Az elmúlt években, éppen az ún. „csúcstechnikák” alkalmazásával kapcsolatban bekövetkezett balesetek, de sok más tényező is a lakosság körében bizonyos fokú tudományellenességet, sőt — és ez a jelentősebb mértékű — a tudományos kutatás eredményeivel, illetve azok gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban bizalmatlanságot keltett. A bizalom megingásához társul a tudományos kutatás eredményeinek alkalmazásától való félelem. Nem szabad, hogy ez lassítólág hasson a tudomány fejlődésére, fejlesztésére. Tudomásul kell venni, hogy a tudományos kutatást egyrészt a felelősség fokozásával, másrészt nyitottabbá tételével — ha szabad így fogalmazni — demokratizálni kell, hogy a közönség a nyíltság és a felelősség kérdésében visszaadja azt a bizalmat, amelyre a tudományos kutatásnak elengedhetetlenül szüksége van. A közönség tájékoztatása és a kutatási tevékenység nyitottabb tétele előfeltétele annak, hogy megőrizhessük a tudományos kutatásnak azt az igazán humanisztikus, nagy értékűt, amely a társadalom számára nélkülözhetetlen.



A konferenciát követően a résztvevők saját országaikban igyekeznek a kormányzati, a döntéshozó szerveket olyan irányba befolyásolni, hogy az elhangzottaknak érvényt szerezzenek és a konferencia ajánlásai — a saját körülményeikhez adaptálva — megvalósuljanak.

A nemzetközi konferenciának számunkra is számos tanulsága van. A hazai résztvevők nyilván levonták a szükséges következtetéseket, de úgy érzem, indokolt néhány kérdésben magamnak állást foglalnom. Ezek a következők:

1. Örömmel kell tudomásul venni azt, hogy hazánkban is színvonalasan folyik a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tenivalók vitája és egyidejűleg az aktív cselekvés is megkezdődött. Ezt jelzi az ideiglenes tárolók, gyűjtők létesítése, a megsemmisítéssel kapcsolatos jövőbeni rendszerek kialakítása. Jelentős a Minisztertanács által hozott rendelkezés a szállítással kapcsolatban (Magyar Közlöny, 1987. 50. szám, 55/1987. (X. 30) sz. MT. rendelet).

2. Úgy gondolom, hogy a veszélyes hulladék, a veszélyes anyagok jelzését a nemzetközi szimbolika bevezetésével általánossá kell tenni. Tovább kell fokoznunk azt az erőfeszítést, amely az ipari hulladékok, köztük a veszélyes hulladékok mennyiségének csökkentésére irányul. (Ezzel kapcsolatban pozitívnak kell minősíteni a néhány kis vegyi üzem bezárásával kapcsolatos miniszteri rendelkezést.)

3. A veszélyes hulladékok hazai fő forrása a vegyi ipar és a mezőgazdaság. Itt a rendszabályok igen erőteljes, nem bürokratikus, de értelmes rendszerét haladéktalanul újra át kell vizsgálni és korszerűsíteni kell, ahol erre szükség van. Semmiféleképpen nem lehet elfogadni, hogy az ivóvízkészlet egy része tovább szennyeződjön, hogy növekedjen azoknak a helységeknek a száma, amelyek nem rendelkeznek megfelelő ivóvízzel.

A bioveszéllyel kapcsolatban különös nyomtatékkal kell hangsúlyozni a kórházi, klinikai, rendelőintézeti veszélyes hulladékokkal kapcsolatos kezelési eljárásokat. Ilyen tekintetben az egészségügyi ágazat ma már nagyüzemi problémát, iparágat jelent (például a konténerek zárása, az anyagok elszállítása). Már most, a kezdet kezdetén figyelni kell, hogy elkerüljük azokat a problémákat, amelyekért más országok már súlyos tandíjakkal, károkkal fizettek.

4. A tranzit, a veszélyes anyag- és hulladékforgalommal kapcsolatban is al-

kalmazni kell a megfelelő *óvőrendszabályt*. Magyarország itt kezdeményező lehet a további szakértői munkamegbeszélések szervezésében. Az ezzel kapcsolatos anyagot az UNEP, az UNIDO és más szervek számára kell eljuttatni és el kell érni, hogy az óvőrendszabályoknak legalább a szomszédos országok között kölcsönös érdekből érvényt szerezzünk.

5. Az, hogy a *vegyipar* nagyszerűen teljesítette a tervét — örömi, de nem tudni, hogy a másik oldalt milyen nagy „árny” fedi. Előfordul ugyanis, hogy azokat a feladatokat, amelyektől más országok, éppen a veszélyesség, a magas adóztatás és ráfordítások miatt szabadulni akarnak a hazai vállalkozók látszólag jó üzleti szempontokra hivatkozva átvállalják. A levegőt, a vizet és a talajt a technológia során képződő melléktermékekkel vagy a hulladékkal szennyező gyártmányokért az össz-nemzeti jövedelemből kell a „kárártékokat” téríteni, nem beszélve az eszmei kárról, amely megfizethetetlen.

Az agrártevékenység kemizálásának is lesz egy ún. „telítési” szintje. Azokat, akik kémiai anyaggal szennyezik a talajt, a környezetet, büntetni kell. A kémiai szennyezettség — pl. a DDT esetében — súlyos következményekkel járt. Más maradványanyagok is a táplálékláncba kerülnek. Egészséget károsító anyagokról van szó — sőt, engedtesék meg, hogy ezen a helyen az ún. szinergetikus, additív hatáshokról is említést tegyek, amikor más anyagokkal és faktorokkal együtt válnak anyagok veszélyessé a dózistól, az expozíciótól és esetleg az anyag minőségétől függetlenül.

6. A csücsotechnikák alkalmazása a *veszélyes hulladékok hatástalanításában* is igényes. Egy olyan iparág fejlesztése, amely a veszélyes hulladékok hatástalanításával foglalkozik, számunkra eredményes kutatási területnek kínálkozik, különös tekintettel arra, hogy hazánkban jelentős számú jó analitikai készségű, iskolázottságú szakemberrel rendelkezünk. Mulasztás volna, ha nem alakítanánk ki ilyen jellegű kutatási és ipari bázist. Itt többek között a lézer is csücsotechnikát jelent, amelyre nagy szerep vár a veszélyes hulladékok hatástalanításában, és meg kell említeni a plazma-égető kifejlesztését a veszélyes hulladékok elégetésére.

7. A műszaki, technikai főiskolákon, szakmunkaképző intézetekben, ahol a technika alkalmazásának oktatása folyik, igen fontos az emberi felelősség, az *emberi tényező hangsúlyozása*. Erre utalnak más

nemzetek nagy katasztrófái, amelyeknek nemzetközi következményei voltak, de számos hazai baleset is — jóllehet szerencsére méretükben sokkal kisebbek — kifejezetten az emberi felelősség hiányát mutatja. Az elnagyolás, a magabiztosság, a „semmi nem történik” magatartás nálunk igen gyakori; a veszélyek „valóságosságáról” meggyőzni az érdekelteteket igen nehéz. Ezek közé az esetek közé tartoznak a gáz-robbanások, szerelési és egyéb hibákból bekövetkezett, elektromos áram okozta tüzek, vagy egy fékbeállítás felületessége (lásd az ismert ausztriai autóbusz balesetet), és sok más súlyos anyagi kárt, emberi veszteséget okozó sajnálatos, de elkerülhető esemény. A technika alkalmazása nagy felelősséget ró a tanító-nevelő intézetekre és végül a kivitelezőre. Az emberi tényező a legmagasabb szintű gépesítés mellett is elsődleges szerepet fog betölteni.

8. Az általános műveltség, a *képzés* fokozottabban kell, hogy ráirányítsa a veszélyes hulladékokra a figyelmet és a közönség hiteles, nyilvános informálása nálunk is alapvető szükséglet. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatban éppen úgy, mint az egész környezetvédelmi tevékenység tekintetében végzetes hiba volna, ha az állampolgárokat, az egyes embereket, a lakosságot ebből a tevékenységből kikapcsolnánk és csak a szabályokra, szabályzatokra épített koncepciókat állítanánk politikánk központjába. Ez a felfogás üresjáratú gyakorlathoz vezetne, „steril”, értelmetlen és hatástalan maradna.

A hazai nomenklatúra, a munkafolyamat kockázatának az ismerete, a munkafegyelen a veszélyes hulladékokkal kapcsolatban természetesen döntő jelentőségű és ebben nem lehet a közösségi felelősséget az egyéni felelősséggel helyettesíteni. De ahhoz, hogy az egyéni felelősség érvényesüljön, az egyénnek tisztában kell lennie azzal, hogy tevékenységében a felületesség, a hanyagság beláthatatlan következményekkel járhat. A fékbeállítás, a csavarmeghúzás példa a sok közül, hogy nincs semmiféle környezetvédelem, nincs veszélyes hulladék „kezelés” munkakultúra, felelősség nélkül.

9. Egy bölcs környezetvédelmi és környezetgazdálkodási kultúra impliciten magába foglalja a veszélyes hulladékokkal való foglalkozást is. A városokat, falvakat nem a középkori értelemben vett és akkor még elhitt „boszorkányok”, „rossz szellemek” teszik a pestis és a pusztulás áldozatává, hanem az *új tényezők*, amelyek láthatatlannak, csak következményeikben mutatkoznak meg, és akkor már késő. Csak a tudo-

mányos kutatás ad eszközöket ahhoz, hogy ezeket a tényezőket megismerjük és megfelelő időben tudjuk biztosítani az emberi élet minőségét, az élővilág létét, amelyre különleges veszélyt jelent a „veszélyes hulladék”. A haladás, a technika fejlődés nem fog lelassulni, az ember nem arra született, hogy legyőzzék, de ökológiai önpusztításra képes. Ezt nemcsak a politikusoknak, a gazdasági, az ipari szakembereknek kell világosan látniuk, hanem az általános műveltség keretében magában az egyénben is egyre inkább tudatosítani kell.

Rajtunk áll, hogy a konferencia után milyen mértékű lesz a folytatás. A magam részéről ehhez *nemzetközi munkaértekezlet*, kerekasztal-konferencia formájában az alábbi témák megvitatását javaslom:

- a) a nitrogén ciklus és az ezzel kapcsolatos regionális, illetve európai helyzet,
- b) a veszélyes hulladékok elhelyezése,
- c) együttműködés a riasztásban, a megelőzésben,
- d) adatbázis a veszélyes hulladékokkal kapcsolatban,
- e) regionális és kontinentális problémák a nehézfémekkel kapcsolatban (higany, kadmium, ólom, akkumulátor elemek stb. és egyéb ipari folyamatok),
- f) a veszélyes hulladékok szállítása,
- g) „bioveszély”, biotechnológia,
- h) az ökológiai biztonság (regionális,

kontinentális és interkontinentális, Földünk ökológiai biztonsága).

A Magyar Népköztársaság nem nagy területet képvisel Európából, de ezért mi vagyunk a felelősek. A mi tisztünk, hogy a miénknek vallott, ránk bízott, de azért az emberiség tulajdonát is képező területet megőrizzük a jövőnek, a harmadik millenniumnak úgy, hogy utódaink is magukénak érezzék. A környezet ügye nemcsak egyszerűen a túlélést, az életet, hanem a teljes humánus, az emberi teljes érték kibontakozását is jelenti. Az elkoszosodott, elszegényedett környezet, az elpusztult környezet, az egyéniségétől megfosztott, lelkiekben elszegényedett, degradált embert jelenti. Ezért a környezet minőségében a mi emberségünk is megőrződik mindaddig, amíg ez a környezet az ember méltóságához méltó marad.

*

Kötelességemnek érzem köszönetemet kifejezni a környezetvédelem számos vezetőjének és lelkes munkatársának, sok más kollégámnak, akik nemcsak nagy vonalakban bírálták és értékelték mondanivalómat, hanem az apró részleteket is nagy türelemmel vitatták, segítettek és bátorítottak abban, hogy ezt a beszámolót írott formában is közreadjam.

Antoni Ferenc

HOGYAN SZOLGÁLHATJA A K+F TEVÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSE A POLITIKÁT

— Beszámoló egy EGB értekezletről —

Az 1987. június 22—26-án Helsinkiben rendezett értekezlet közvetlen folytatása volt az egy évvel ezelőtt ugyanitt tartott összefüggésnek, amely elsősorban a K+F értékelés módszereivel foglalkozott. A tanácskozás középpontjában most az értékelésnek a politika számára használható oldaláról, aspektusairól szóló előadások és eszmecsere álltak. A résztvevők a következő országokat képviselték: Anglia, Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Dánia, Finnország, Franciaország, Hollandia, Írország, Kanada, Magyarország, NDK, Norvégia, NSZK, Spanyolország, Svédország, Szovjetunió, Törökország, Ukrán SZSZK. A nemzetközi szervezetek közül a követ-

kezők vettek részt: UNCSTD, Északi Miniszteri Tanács, OECD. Magyarországról Haraszthy Ágnes (MTA KSZI) az alapkutatási pályázatok értékeléséről, László Tibor (OMFB) a műszaki K+F értékeléséről a döntéshozásban, Szentgyörgyi Zsuzsa (IpM) a magyar K+F politikai értékelési módszereiről és Vinkler Péter (KKKI) az innovációs potenciál értékeléséhez kidolgozott mutatókról tartott előadást.

Az értekezlet során körvonalazódott az egyes országok K+F értékelési gyakorlata, kirajzolódtak az elméleti megközelítés fő trendjei. Világosan elvált egymástól az alap- és alkalmazott kutatások, illetve a

fejlesztési szféra értékelési eljárása mind céljaiban, mind következményeiben.

A K+F tevékenység értékelésének szükségességét jó ideje érzik a fejlett országok politikusai. Az értékelés iránti igény is elsősorban tőlük ered, kivéve azokat az eseteket, amikor a kutatók úgy érzik, hogy művelt tudományterületük mostoha helyzetben van a források szempontjából. Általában azonban az egyetemek és alapkutató intézetek meglehetősen szkepticizmus-sal fogadják az értékelés iránti törekvéseket. Úgy érzik, hogy kutatói „szabadságukat” csorbitja az értékelési folyamat.

A K+F tevékenység értékelésének szükségességét több tényező is motiválja. Elsősorban financiaális tényezők játszanak szerepet, továbbá az a tény, hogy meg kell győzni az államhatalmat és a közvéleményt a tudományra szánt összegek helyes felhasználásáról. Igaz, az értékelés igen ritkán eredményezi a kutatásra szánt források csökkentését, inkább ezen összegek helyes elköltésének igazolására hivatott. Bár az értékelés hasznosságáról igen nehéz beszélni, mégis a K+F tevékenység egészének egyik fontos tényezője.

Az értékelés hasznosítása szempontjából két típusú célt különböztetünk meg: a *stratégiai értékelést*, amely a K+F lehetséges hozzájárulását vizsgálja a népgazdasághoz, iparhoz, kultúrához, illetve a tudomány egészéhez, míg a *belső értékelés* kutatók, csapatok, intézetek vagy programok minőségét vizsgálja. A használt és ismert értékelési módszereket általában a belső értékelés fejlesztette ki. Ugyanakkor a stratégiai értékelés hasznossága könnyebben megbecsülhető, mint a belső értékelésé.

A K+F értékelés módszertanát és a módszerek különböző környezetben történő felhasználását a szakirodalom már igen részletesen feldolgozta. Az előadók ismertették, hogy az értékelési módszerek négy fő típusát:

- a peer review-t és változatait,
- az interjú és kérdőív különböző formáit,
- a kvantitatív módszereket,
- az esettanulmányokat

milyen K+F típusban, milyen kritérium szerint és a tevékenység mely fázisában ajánlatos használni.

Az értekezlet nemzeti anyagai bemutatják a francia K+F értékelési gyakorlatot, a dán (RUC) egyetemi kutatások értékelését, az Európai Gazdasági Közösség nagy fejlesztési programjainak minősítési gyakorlatát, a finn tudományági helyzetelemzéseket, a nyugatnémet innovációs politika értékelését, az olasz CNR alkalmazott kiutatói programjának értékelési módsze-

reit és a bibliometria felhasználásának számos lehetőségét. A következőkben négy különböző, az értékelési gyakorlati és elméleti fő trendjeit képviselő előadást ismertetünk.

1. *Franciaországban* az 1980-as évek elejétől érdemes áttekinteni az értékelési rendszerek fő trendjeit, már csak azért is, mert itt a tudománypolitikai szempontok kerültek a figyelem középpontjába.

A nyugati országokban a tudománypolitika egyre inkább a „nemzeti jólét megteremtésének” egyik eszközévé válik. Ezt az elvet demonstrálja az állami finanszírozás rendszere is. A tudomány helyzete a nyugati országokban komoly változásokon ment át: az ötvenes-hatvanas évek „általános” tudománypolitikájától a hatvanas-hetvenes évek műszaki politikáján keresztül a hetvenes-nyolcvanas évek gazdasági fejlődésre specializált műszaki és tudománypolitikáig. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az állami kutatás csak a gazdasági fejlődésre koncentrál. Az eredmények értékelésének hasznosítása a tudománypolitikában nemcsak gazdasági következményeket von maga után, hanem azt is jelenti, hogy az állami kutatást menedzseri szempontból kell figyelembe venni, amikor is az értékelés az általános döntéshozatal szerves része.

Franciaországban azonban igen ritka az értékelési eredmények felhasználása a tudománypolitikában.

A K+F-re szánt összegek 1974–80 között stabilizálódtak. Ebben az országban igen hamar felismerték a tudományos-műszaki fejlődés stratégiai jelentőségét. A kormány K+F tevékenységgel foglalkozó partnerei négy kategóriába oszthatók:

- egyetemek és műszaki főiskolák,
- nagy kutató egységek (CNRS, CEA, INRA stb.),
- üzleti érdekeltségű vállalatok,
- regionális társaságok.

A francia tudománypolitika egyrészt vertikálisan, másrészt horizontálisan építkezik. Franciaországban az értékelés általában nem a tudománypolitika egészével foglalkozik, hanem inkább annak egyes elemeivel, mint pl. az oktatással, a programokkal, a kutatóegységekkel. Általában hagyományos módon a peer review különböző formái használatosak, akár egyénenként, akár horizontális kutatási programokról van szó.

Az egyetemi oktatók értékelése elsősorban diszciplínák szerint, publikációs tevékenységük alapján történik. A nagy projektek értékelése is szorosan összefügg az egyéni értékeléssel. Kisebb intézetek esetében inkább „családi típusú” vagy piac-

orientált értékelés folyik. A sok különféle értékelési forma megnehezíti az egységes értékelést. 1981 óta a horizontális programok értékelése az előrejelzés felé mozdult el: minden program számára létrehoznak egy értékelő-előrejelző csoportot, amely felelős nemcsak az értékelés végrehajtásáért, hanem eredményeinek felhasználásáért is a következő program számára.

A francia tudománypolitika erőfeszítéseket tesz az előrejelző értékelés alkalmazására és ennek hasznosítására a döntéshozásban. Az előrejelző értékelés esetében is többféle nehézséggel találjuk szemben magunkat: egyrészt az állami kutatást támogató politikai hatalom, másrészt a tudományos közösség igyekszik saját tevékenységének „igazolására”, s ezt a kétfajta rendszert egyeztetni kell. Ha arra törekszünk, hogy az értékelés alapján használható és megfelelő eredményeket kapjunk, közös alapot kell találni számukra, a tudományos és politikai hatalomnak közös nyelvet kell kialakítania. Ilyenfajta értékelést kíséreltek meg Franciaországban regionális szinten. A háromlépcsős értékelés a következő fázisokat tartalmazta:

- diagnózis,
- felmérés,
- eredmények alkalmazása.

A tradicionális értékelés az első és az utolsó fázist általában minimálisra rövidíti. Ezt az újfajta értékelést bizottsági keretben végzik. A bizottság magában foglalja az alkalmazó vállalat, a nyereséget biztosító iroda és a tudományos értékelés szakértőit. A szakértők megegyeznek az értékelés céljában, az alkalmazott módszerekben, a második fázisban alkalmazott kutatási szakértők profiljában, az értékelők számára biztosított feltételekben. Ez a fajta értékelés, amely felfogható közvetítésként a két hatalom (politika és tudomány) között, igen hasonló az OECD által használt, az innovációs politika területén végzett értékelésekhez.

2. A dán Roskilde Egyetemi Központ (RUC) megalakulása óta folytat a saját tevékenységét értékelő munkát. Mind az utólagos, mind az előrejelző értékelés formáival éltek. Az *ex post* értékelés tárgyának korábban az 1979–81-es periódust választották, mert a kutatási tevékenység legjelentősebb részét a 70-es évek közepén kezdték meg, és az első eredményeket a 80-as évek elejére várták. Az értékelés célja az volt, hogy az Oktatásügyi Minisztérium számára helyzetképet és útmutatást adjon a kutatások fő irányvonalairól. Az értékelés alapanyagát maga az RUC szolgáltatta azzal, hogy összegyűjtötte az 1979–81

közötti létszámadatokat, a dán és külföldi kutatócsoportokkal végzett együttműködés adatait, a publikációs tevékenység mutatóit és az eredmények alkalmazásával kapcsolatos információkat.

Ez az adatgyűjtés fél évet vett igénybe, ami nagyon megnehezítette a munkát. Az értékelésre külső szakértőket kértek fel, akik a következő négy kérdést vizsgálták meg:

- van-e kiemelkedő minőségű és/vagy újszerű program az RUC-ban,
- az RUC-ban végzett kutatás minősége és mennyisége hogyan hasonlítható össze a többi egyetemi kutatással,
- az egyéni kutatási környezet az RUC-ban megfelelő-e és ésszerű produktivitást biztosít-e,
- részt vesznek-e a kutatók az egyetemen kívül kutatási kooperációban.

Természetesen a szakértők nagyobb kutatási területek helyzetére és nem egyes kutatók, projektek értékelésére voltak kíváncsiak. A szakértők rendelkezésére mindössze egy hónap állt, így nem került sor hosszú, részletes dialógusokra a kutatókkal. A szakértő csoportok jelentéseket készítettek minden egyes egyetemi részlegről. A kutatás minőségét különféle módon próbálták megbecsülni, egyes esetekben a publikációk, másokban a nem hagyományos módszerek, az interdiszciplináris megközelítés vezettek eredményre. A jelentés természetesen igen egyenetlen képet mutat a különböző egyetemi részlegekről. A kritikai megjegyzések száma mérsékelt volt, ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy az anyag az Oktatási Minisztérium és nem az egyes kutatók számára készült. A jelentés végig aláhúzza az értékelés kísérleti jellegét. A magas színvonalú kutatás és a nem hagyományos jellegű kezdeményezések alátámasztották azt a véleményt, hogy az RUC-ban gyökeres változásra nincs szükség, ugyanakkor a jelentésben foglaltak jó néhány évre útmutatásul szolgálnak az RUC kutatási tevékenységéhez. Igen jó módszernek bizonyult az értékelés egyidőben történő elvégzése az egész egyetemen. Ez nemcsak az Oktatásügyi Minisztérium tervező munkáját, hanem az RUC döntéshozó folyamatát is megkönnyítette. Egy egész egyetem minden részlegére kiterjedő, a részletekben nem túlságosan elvesző értékelés — a dán példa szerint — igen hasznos kezdeményezés.

3. Olaszországban a K+F területén ugyancsak többféle értékelési módszert alkalmaznak. A K+F értékelések állami hasznosítása egyre inkább a figyelen középpontjába kerül. Az 1974–87 közötti idő-

szakban a ráfordítások rohamos növekedése ugyanis szükségessé tette a beszámoltatást.

A Műszaki Innovációs Alap, amely első-sorban fejlesztési programokat finanszíroz, szakértő csoport segítségével, szigorúan meghatározott tényezők figyelembevételével értékeli a projekteket. Ez az Alap vezette be például elsőnek a „műszaki érvényesség bizonyításának” vizsgálatát. A szakértő csoport tagjainak kiválasztása nagy körülményekkel történt a vállalatokon kívüli szakemberek köréből, egyrészt a vállalat, másrészt az Ipari Minisztérium megbízása alapján. Az értékelés végső eredménye azt bizonyította, hogy a Műszaki Innovációs Alap inkább az innováció alkalmazását vagy terjesztését finanszírozza, mintsem magát az innovációt.

A Költségvetési és Gazdasági Tervezési Minisztérium szintén alkalmazza tevékenységében az értékelést: a minisztériumon belül létrehozták az Értékelő Csoportot, amely az állami költségvetésből finanszírozott programok értékeléséért felelős. A Csoport által kibocsátott kézikönyv a költség/haszon módszer részletes kifejtését és egységes kritériumok alapján történő alkalmazását tartalmazza. Bár a kvantitatív műszaki értékelésnek igen sok — főleg politikai — ellenzője akadt, mégsem lehet a módszert egyszerűen elvetni.

Az Értékelő Csoport kapta meg 1986-ban azt a feladatot, hogy több, a CNR keretében végzett alkalmazott kutatási projektet értékeljen. Az értékelés folyamán használtak mind kvalitatív, mind kvantitatív kritériumokat, mint pl.

- Olaszország műszaki függőségének csökkentéséhez való hozzájárulás,
- új kutatók képzéséhez való hozzájárulás,
- a Mezzogiorno (Dél) fejlesztéséhez való hozzájárulás,
- az irányítás költség/haszon elemzése,
- az állami szektoron kívüli források bevonásának képessége,
- a projektbe bevont partnerek minősége,
- a projekt szervezésének irányítási rendszere.

A CNR kutatólaboratóriumainak folyamatos értékelését a Műszaki Kutatási Bizottság végzi, ez a bizottság felelős az egyes kutatók, teamek, intézetek „minőségért”. Az értékelés során különböző indikátorokat használnak, hogy a tudomány rendszerét az egyéb rendszerekkel (társadalmi, gazdasági, oktatási stb.) kölcsönhatásban tudják értékelni. A bizottság véleménye szerint az értékelés mindenképpen az adott szervezet kutatási tevékeny-

ségének összes fázisát vizsgálja, különböző aggregációs szinteken. A következő módszereket veszik igénybe:

- peer review,
- műszaki-tudományos elemzés,
- az irányítás elemzése (költség/haszon),
- output felmérés,
- a működési hatékonyság értékelése.

Az utóbbi években a bizottság kifejtette a módszerek alkalmazási technológiáját a különböző kutatási környezetre és típusokra adaptálva. A bizottsághoz tartozó intézetekhez két-két bizottsági tagot neveznek ki rapportőrként. Ezek munkájukat a műszaki dokumentumok áttanulmányozásával kezdik. A szakértői véleményezést is a bizottság szervezi meg tudományos és ipari intézetek szakértőinek bevonásával.

A projektek értékelésére a következő paramétereket használják:

- a projekt tudományos értéke,
- a projekt specifikuma összehasonlítva más tudományos programokkal,
- a kitűzött célok és az eredmény egybevetése,
- az igénybe vett infrastruktúra és emberi erőforrások minősége és megfelelősége,
- a kitűzött határidők és költségek megbízhatósága,
- várható hatás a társadalmi-gazdasági környezetre.

Ha feltárási (alap)kutatásról van szó, természetesen figyelembe veszik

- a kutatás eredetiségét,
- az interdiszciplináris aspektusokat,
- a munkaerő (további)képzésében játszott szerepet,
- a lehetséges alkalmazást.

Alkalmazott kutatások esetében figyelembe fordítanak

- a műszaki értékelésre, a piacfelmérésekre,
- a kutatási eredmények termékké való kifejlesztésére,
- az innováció támogatására.

A kutatók értékelése többféle módon történik. Az iparban dolgozó kutatók számára a kettős karrier lehetősége (tudós, ill. vezető) szerint kerül sor erre. Az alap-kutatással foglalkozó kutatók értékelése a megfelelő minősítési rendszereken alapul, természetesen a publikációk figyelembevételével. Az egyetemi kutatók esetében a kutatói tevékenység az oktatás előfeltétele, és az egyetemen való előrejutásnak is nélkülözhetetlen tényezője. Az értékelés az

egyetemi minősítési mechanizmus szerint megy végbe.

A CNR-hez tartozó intézetek és kutatóközpontok eredményeit a következő paraméterek alapján veszik számba:

A) Elsősorban tudományos jellegű tevékenység

- nemzetközi folyóiratokban közölt cikkek száma
- nemzeti folyóiratokban közölt cikkek száma
- nemzetközi kongresszusok kiadványaiban közölt publikációk száma
- nemzeti kongresszusok kiadványaiban közölt publikációk száma

B) Tudományos-műszaki jellegű tevékenység

- külföldi kiadók által publikált könyvek száma
- hazai kiadók által publikált könyvek száma
- műszaki beszámolók és munkaanyagok száma
- egyéb publikációk száma

C) Oktatás

- egyetemi kurzusok száma
- megszervezett iskolák, tanfolyamok száma
- az ezeken tanított órák száma
- a megírt értekezések száma

D) Kiadói és dokumentációs tevékenység

- kiadói tevékenység számszerűségei
- megszervezett kongresszusok, konferenciák száma
- a folyóiratokban és kongresszusokon végzett különféle tevékenységek.

E) Gazdasági jellegű tevékenység

- szabadalmak alkalmazásának száma
- szerződéses munkák révén realizált bevétel.

Az alkalmazott kutatási projekteket hat paraméterrel értékelik:

- nemzetközi folyóiratokban közölt cikkek száma,
- nemzeti folyóiratokban közölt cikkek száma,
- műszaki beszámolók száma,
- szabadalmak száma,
- szoftverek száma,
- prototípusok száma.

Összegzésként megállapítható, hogy Olaszországban a K+F-re szánt összegek

a II. világháború óta végbement fokozatos növekedése megnövekedett felelősséget is eredményezett. Fokozott figyelem terelődött a K+F tevékenységből származó tudományos, társadalmi, gazdasági eredményekre, vagyis a befektetés megtérülésére. A kutatómunka értékelése egyrészt sok papírmunkával jár, másrészt költségigényes. Felvetődik, hogy érdemes lenne elvégezni az adott értékelési mechanizmus költség/haszon elemzését. Igen nehéz ugyanakkor meghatározni a döntéshozók reagálását az értékelési folyamatra és annak eredményére. Az utóbbi években az értékelés által nyújtott eredmények alapján jobban informálva hozzák a döntéseket. A politikai hatalomnak — anélkül, hogy a technokratizmus vádjával illetné — egyre több és jobb értékelésre van szüksége.

4. Az *Európai Gazdasági Közösség* országaiban a tudományos-műszaki politika szerves részét képezi a K+F programok hatásának ex-post értékelése és a jövőbeli tevékenységre vonatkozó ex-ante értékelés. 1978 óta folyik a belső értékelés, de egyre inkább szükségsszerűnek tűnt a külső, független szakértők által végzett értékelési tevékenység bevezetése is. 1978—82 között igen sok kísérletet tettek a megfelelő értékelési módszerek kidolgozására. 1983-ban a Közösség akciótervet fogadott el a K+F programok értékelésére. A tervnek az volt a célja, hogy hároméves időszak alatt jól működő értékelési rendszert dolgozzon ki. (A következő tervet 1986 novemberében fogadták el, az 1987—91-es periódusra.) Ezek a tervek mind a belső, mind a külső értékelést magukban foglalják.

Az értékelés a következőket tartalmazza:

- a program műszaki-tudományos eredményei, figyelembe véve az eredeti célokat, a fordulópontokat, és ahol szükséges, a megváltozott körülményeket;
- az eredmények minőségét és gyakorlati jelentőségét, ahol lehet, gazdasági hatását;
- az irányítás hatékonyságát és a források felhasználását;
- a program hozzájárulását a Közösség gazdasági-társadalmi fejlődéséhez;
- a program eredményeinek alkalmazásából származó előnyöket a Közösség szintjén.

Ahol lehet, kvantitatív indikátorokat is használnak. Az értékelés a következő tényezőkre tett javaslatokkal zárul:

- a program folytatása, módosítása avagy lezárása,

- a program irányítása,
- a kutatási eredmények hasznosítása,
- technológia transzfer más szervezetek számára.

Az értékelési módszereknek alkalmazkodniuk kell a program sajátosságaihoz, így nagyfokú rugalmasságra van szükség. A külső értékelő csoportok a következő kategóriájú szakértőkből tevődnek össze:

- szakértők az adott műszaki területről,
- szakértők egyéb műszaki területekről,
- az eredmények felhasználói,
- gazdasági és irányítási gyakorlattal rendelkező szakemberek,
- értékelési gyakorlattal rendelkező szakemberek,
- tudománypolitikai tapasztalattal rendelkező szakemberek.

Az utóbbi pár évben az értékelések növekvő hatást gyakorolnak az Európai Közösség és a tagországok K+F tevékenységére, sőt, a kutatók és mérnökök motivációjára is. Ennek előfeltétele a program indításakor a cél világos kitűzése és az értékelési kritériumok pontos meghatározása.

Az értékelési tevékenység elősegítésére biztosítani kell:

- az értékelési információcserét a Közösség értékelői hálózatán keresztül;
- az értékelési metodológiák kutatását;
- az indikátorok képzését.

Az értékelés során mind kvalitatív, mind kvantitatív mutatók igénybevétele indokolt. Minthogy a K+F a gazdaság motorjává vált, a kvantitatív gazdasági mutatók az alkalmazott kutatások értékelése területén igen nagy jelentőségűek lettek és bár az alap kutatások területén horderejük kisebb, nem szabad használatuktól teljesen eltekinteni.

A konferencia tanulságait összefoglalva megállapítható, hogy a K+F tevékenység értékelése iránt tanúsított kormány szintű érdeklődés Európa-szerte növekszik. Az értékelés tudománypolitikai eszközzé lett, de szerepét meg kell tisztítani a misztifikáció kódétól. Az értékelés területén is meg kell különböztetni a célorientált és a nem célorientált K+F tevékenységet, nemcsak értékelési módszertan, hanem a döntéshozatal szempontjából is. Érdemes

hazánkban is figyelembe venni a következő tapasztalatokat:

- az értékelések gyakran a vezetés számára nem a legmegfelelőbb információt nyújtják;
- a beszámoló jelentések túl általánosak, sem javaslatokban, sem következtetéseikben nem elég konkrétak;
- a jelentések túl „vaskosak”, túl sok információt tartalmaznak;
- az értékelési munkaanyagok elkészítése túl sok időt vesz igénybe;
- az értékelések költsége igen tekintélyes;
- az értékelés és az értékelők elsősorban a módszertani kérdések iránt fogékonnyak,
- az értékelők nem megfelelően ismertetik a kutatók körében az értékelési folyamat egészét, így a kutatókat nehéz ebbe a folyamatba „alkotóan” bevonni.

E tapasztalatok alapján a következő ajánlások fogalmazhatók meg:

- rövidebb távú értékelési programokat célszerű kidolgozni;
- szűkebb, specifikusabb értékelést érdemes végezni;
- az előrejelző értékelési mód általában célravezetőbb, mint az utólagos értékelés;
- az értékelés különböző formáit szorosabban össze kell kapcsolni;
- világos értékelési célokat kell megfogalmazni és a teljesítmény méréséhez megbízható eszközöket kell keresni;
- a kutatókat be kell vonni az értékelési folyamatba;
- „piac-szemponutú” értékelést célszerű végezni, azaz az értékelés szempontjait a megrendelő adja meg;
- konkretizálni kell a javaslatok megvalósítására irányuló tevékenységi formákat.

Az értékelési tevékenység eredményeinek felhasználása egyelőre igen nehézkes a legtöbb országban. A helsinki értekezlet minden kutató számára szóló üzenete a következőképpen összegezhető: „Produce or perish!”. Azaz hozz létre hasznos eredményeket, különben az anyagi támogatás megszűnik.

Haraszthy Ágnes

HOGYAN LESZ VALAKI A YALE EGYETEM PROFESSZORA?

Horváth Csaba 1930. január 25-én született Szolnokon. Vegyészmérnöki oklevelet 1952-ben szerzett a BME-n. 1956—60-ig vegyész a Hoechst cégnél. 1963-ban a frankfurti Goethe Egyetemen doktorált. 1963-ban az Egyesült Államokban telepedett le. 1964 óta a Yale Egyetemen dolgozik, 1970-ben lett professzor. Kutatási területe a gáz- és folyadék-kromatográfia. 1986-ban a BME tiszteletbeli doktorává avatta.

Bár Benedek Pál akadémikus több mint két éve vette magnetofonra Horváth Csabával az alábbi beszélgetést, a mondanivaló lényeges részei nem vesztek el sem érdekességükből, sem időszerűségükből.

New Havenban vagyunk, a Yale Egyetem Vegyészmérnöki Osztályának épületében, Horváth Csaba szobájában. 1985. június 23-a van, vasárnap.

Első kérdésem Csaba, miért vagy bent az irodában vasárnap, és miért dolgozol ünnepnapon?

Hát ez az, amit én is szeretnék tudni, vagy legalábbis megmagyarázni. Több oka van. Az egyik az, hogy ebben a bolondok házában csak vasárnap lehet szellemi munkát végezni. Mert nagyon szép, hogy az ember professzor a Yale Egyetemen és azt hiszik róla, hogy naphosszat tudományos munkát és kutatást folytat. Az egész héten, míg a normális munkaidő tart, valójában az embernek éppen ehhez nincsen ideje. Viszont ebben a szakmában, hogy az ember a zászlót fenntartsa, valamit produkálni kell. Ezért aztán vasárnaponként telefonhívások, a minden percben jövő látogatók zavarása nélkül, és attól a kötelezettségtől mentesen, hogy másokat én hívjak fel a munkahelyükön, mert telefonon kerestek, ezek nélkül a zavaró mozzanatok nélkül képes vagyok dolgozni, és így aztán valamit mégiscsak sikerül elérni.

Te valamilyen speciális helyzetben vagy az ilyenféle terheléssel vagy ez általános jelenség?

Speciális itt az a helyzet, hogy van egy csomó doktoranduszom, úgyhogy elég nagy csoporttal dolgozom, a költségvetésünk kb. félmillió dollár évente. Az egyetem ebből leszed arra, hogy az adminisztrációt csinálja, de . . .

Nem az egyetem adja a félmillió dollárt?

Az egyetem az csak elvesz belőle. Az egyetem itt nem ad alapjában véve semmit. Nem, ez nem igaz. Ad nekem fizetést, ad nagyjából elegendő laboratóriumi helyet, irodát és mindezek javítását, takarítását és fenntartását. Kifizeti a víz-, gáz-, villanyszámlát, infikciót az egyetemi rendőrséget, kiállítja a diplomákat.

Tehát az egyetem egy szolgáltató vállalat a számodra?

Alapjában véve az egyetem mint kutatóhely olyan, mint hogyha egy csomó kis cégnek a konglomerátuma lenne, legalábbis ami a természettudományos kutatást, vagy éppen az orvosi és matematikai kutatást illeti. Ha valakit ide kineveznek professzornak, akkor neki kell valahonnan pénzt szerezni ahhoz, hogy itt kutatni tudjon. Az egyetem ad jó lehetőséget — nem említettem még, hogy remek könyvtáraink vannak —, de végül is az embernek magának kell a pénzt előteremteni közvetlenül a kutatásra. Másfelől az egyetemi bürokrácia az elmúlt 15 évben erősen centralizálva lett különböző okok miatt. Egyrészt azért, mert a centralizált állami bürokráciával szemben kell neki helyezkedni; de azért is, mert a fakultások belefáradtak az adminisztrációba, és rábízák ezeket a dolgokat egy ilyen centralizált adminisztrációra, amiből aztán itt épp olyan vízfejú szervezet kerekedett, mint mindenütt a világon. A bürokrácia sehol sem funkcionálnak jól. Az egyedüli különlegesség a Yale-en az, hogy itt nem fizetik jól az adminisztratív apparátust. Ennek következtében ezeknek az embereknek a kvalitása rosszabb, mint egy jól fizető cégnél, ahol hasonló méretű bürokrácia van.

Térjünk át érdemibb dolgokra. Az egyetem nem arról nevezetes, hogy bürokrácia van, hanem arról, amit produkál. Új iparágak keletkeznek Kaliforniában, a keleti parton és szeretném a Boston térségét körülölelő 128-as út környékét külön kiemelni. Mi a helyzet a Yale Egyetemen?

Bostonban 20 évvel ezelőtt minden nagyon gyengén ment. Állati nagy adózás volt, ami bizonyos fokig a kapitalisták ellen irányult. Ennek következtében a kapitalisták Massachusettsből elmentek. Munkanélküliség és nyomor volt a következmény. Boston lerohadt, így azután rájöttek arra, hogy ez így tovább nem mehet és jött egy új kormányzat, amely megváltoztatta az adózási rendszert. Kedvezményeket adott új cégek, vagyis új munkahelyek létesítésére, és Massachusetts állam vagy a Boston körüli térség az ún. high tech-nek egyik fellegette lett. Ez is annak a következménye, hogy ez a nagy koncentrációja a tudományoknak és technológiáknak — a Harvard, az MIT, meg mit tudom én, vagy hat-hét nagyon nagy egyetem van Bostonban — most megint visszaállt. Miután az adórendszer megváltozott, a tudományos produkció realizálása megint visszakerült ide, és nagyon jól megy. Massachusettsben a munkanélküliség megszűnt, Bostont újraépítették. Az elmúlt öt év alatt megint egy csomó új céget alapítottak, ma a 128-as út — amire rákérdeztél — már a biotechnológiának egy igen fontos centrumává vált, pedig ez az iparág csak három vagy négy éves. Másrészt viszont itt, New Havenben, itt aztán semmi sincsen. Itt az egész beállítása az egyetem vezetésének és a Connecticut kormányzatnak olyan, hogy ebből itt énekes halott nem lesz, ha csak nem jön egy értelmesebb kormányzó, és ennek az egyetemnek az új elnöke nem lesz egy értelmesebb ember.

Úgy veszem ki a szavaidból, hogy a prosperitás egyik komponense egy jó adórendszer. Ezért szeretnék még egy kérdést feltenni, talán tudsz rá válaszolni. És ez a kérdés az, hogy miért ütött be éppen most egy adóreform gondolata, és miért lehet ezt — fellengzősen, vagy nem fellengzősen, ezt én most nem tudom — második amerikai forradalomnak nevezni?

Hát hogy miért ütött be most, annak két oka van. Egyrészt az, hogy ez az adórendszer, ami ma is érvényben van, közvetlen a háború után született. Ennek következtében 40 éves.

Ez a boom periódusban született?

A háború után, amikor a béke közgazdasági alapját lerakták. A békés időknek, mert a háború alatt az más volt, akkor hadigazdálkodás volt. Hát 40 év alatt nagyon sok minden történt. Ez az adórendszer nagyon elavult, túl komplikált lett — noha valamikor nagyon korszerű volt —, mert ugye mindenki, de mindenki változtatott rajta. Úgy hogy néhol összekuszálódott. Ahelyett, hogy lett volna egy egyszerű zászlópózna, egy állati komplikáltan feldíszített karácsonyfa keletkezett, és ma már adóügyben olyan a helyzet, hogy egy külön iparág foglalkozik az országban azzal, hogy az embereknek segítsenek az adóbevallást kitölteni. A másik dolog az, hogy Reagen elnök második periódusa le fog járni. Van egy törvény, hogy senki sem lehet nyolc évnél tovább elnök. Most Reagennek egyedülálló lehetősége van arra, hogy olyan dolgokat csináljon, amit elnökök általában azért nem szoktak csinálni, mert újra akarják magukat választatni, és az első négy év alatt nagyon kell arra vigyázniuk, hogy semmi olyat ne tegyenek, ami ezt megzavarhatja. De Reagent nem lehet újraválasztani, ő csinálhat dolgokat, amiket minden nyolc évben csak egyszer lehet véghez vinni. És hát neki mindig az volt az ereje, hogy jól tudta megválasztani a tanácsadó szakértőit. Hát ez az adóreform azoknak a dolgoknak az egyike, amelyre ennek az országnak szüksége van, és kezdik megcsinálni, mert a legközelebbi hajó, az nyolc év múlva indul. Reagen hajlandó egy csomó energiát befektetni ebbe, jár mindenfelé az országban és maga tart beszédet az új adótörvényről, amit egyébként én nem ismerek eléggé.

A régít ismered?

A régít azt nagyon jól ismerem, hogyne. Nem volt időm elolvasni az újat. Engem nem érdekel az, hogy aki pl. 60 ezer \$-t keres, akkor az majd 200 \$-ral több adót fog fizetni, aki 18 ezer \$-t keres, az 325 \$-ral kevesebbet fog fizetni. Ezekkel vannak tele az újságok. Engem az érdekelne, hogy milyen következménye lesz az új adórendszernek az iparban, és hogy alakul az egész közgazdasági élet struktúrája. Még nem jutottam hozzá, hogy valami komolyabb elemzést olvassak erről, vagy hogy én evvel a kérdéssel foglalkozzam.

Dehát nyilván erre megy ki a dolog?

Remélem. Tudniillik az, hogy az adórendszert leegyszerűsítsék, az nagyon nemes idea és biztos szükség van rá, de az ügyse tart sokáig, mert pár év, vagy egy évtized alatt úgyis összebonyolódik. De hangsúlyozom, engem nagyon érdekel a dolog, már csak a Yale szempontjából is.

Mert az a benyomásod, hogy a Yale ki tudna termelni annyi új szellemi értéket, ami ahhoz kellene, hogy itt New Havenben, ahol van bőségesen munkaerő, valamiféle új gondolatokon alapuló új ipar keletkezhessek?

Hát erre csak annyit tudok mondani, hogy a Yale sokkal többet tudna csinálni, mint amit csinál ma, mert az egyenlő a zérussal. De hogy mennyire tudná ezt az egész kapacitást kihasználni, azt én nem tudom. De az a szerencsétlen belállítás, ami az elmúlt egyetemi adminisztrációt jellemezte, az az egész szerencsétlen politika, ami a bölcsészek ignoranciáját mutatja a technológiai, ipari és természettudományos dolgok iránt egyaránt, az nagy károkat okozott. Yale, ha át tudná venni a vezető szerepet, akkor igenis tudna New Havenben olyan helyzetet teremteni, ami hasznos lenne. Itt van a Computer Science Department chairman-je — magyarrá ezt nem tudom jól lefordítani, nevezzük dékánnak vagy intézetvezetőnek —, annak van három magáncége. Ezeket a computer-tudósokat békében hagyják, hogy csináljanak valamit, de a többieket, legalábbis hivatalosan nem hagyják, és megpróbálnak minden kezdeményezést elnyomni. Most kellett

nekem az évi jelentésemet megírni, ott is van egy ilyen formula, hogy meg kell gyónni egész részletesen, milyen ipari kapcsolataim vannak. Szóval, ha az egyetem ezt csak statisztikai szempontból kívánná, akkor nem lenne semmi baj, de a pillanatnyi politika az, hogy akinek van valami üzleti dolga egy céggel, annak az egyetemről el kell mennie. Hát így aztán nem tudom, hogy ki mit tölt ki erre a papírra. Én szerencsére teljesen szabad vagyok ebből a szempontból, mert miután az egyetem elkezdte ezeket a sztálinista tisztogatásokra emlékeztető dolgokat, én abbahagytam az efféle közreműködést. Azelőtt a HPLC, a nagynyomású folyadék kromatográfia dolgában a 60-as években, a 70-es évek elején nagy boom volt.

Eljutottunk egy nagyon jellegzetes ponthoz. Úgy veszem észre, hogy ennek az országnak a mozgató ereje a vállalkozó emberek. Az elnök legutóbbi beszédében is erősen propagálta ezt a vállalkozó szellemet és magatartást, és melegen ajánlotta azt a mai amerikai ifjúságnak. Hogy lehet az, hogy Amerika egyik legjobb egyeteme, pont a közösség alkotó, produktív vállalkozó szellemmel rendelkező tagjaival szemben hoz létre ilyen intézkedéseket, és tart fent efféle elgondolásokat?

Itt van az egyetemen egy csomó közgazdaságtan professzor, mindenki könyvet ír arról, hogy mennyire fontos a vállalkozó szellem ahhoz, hogy ez az amerikai rendszer működjék. Ez a dolog egyik oldala, a másik oldalon pedig van egy, az egyetem alapítására visszavezethető hagyomány. Ezt az egyetemet teológiai intézetként alapították, sok egyetem rendelkezik ilyen teológiai gyökerekkel. Amikor aztán a Yale vezető egyetem lett az országban, megengedhette magának azt a luxust, hogy mintegy „elefántesont torony” legyen, mert annyi pénz volt itt, az öregdiákok adományaiból. Megengedhették maguknak azt, hogy ők fehérebbnek tartsák magukat a hatálynál. Az olyan földi dolgok, hogy az ember valami olyat csináljon, ami hasznos a társadalom részére, az már nem jött számításba. Mikor én idekerültem, akkor még egy new-englandi úr volt az egyetem elnöke, akinek az ősei a Mayflowerrel jöttek ide. Ő aztán a Medical Schoolt is ki akarta rakni az egyetemről, nem is szólva az Engineering Schoolról, mert olyan tanítás, ami valami szakmához vezet, az nem célja egy vezető egyetemnek. Tehát ilyen mentalitás volt. Ez uralkodik itt már azt hiszem 200 év óta, és ezen nem tud az ember segíteni. Részben az is baj, hogy a Yale itt izolálva van. A Harvard, ami hasonlóképpen ilyen teológiai intézetből fejlődött ki, az versenyben van az MIT-val, ami aztán igazán jó mérnöki iskola, nagyszerű műegyetem. Úgy hogy a konkurencia a Harvardot is arra vezette, hogy másképp lássák a dolgokat. Mi itt New Havenben egy kicsit más világban élünk. A Yale kicsi ahhoz, hogy a csúcstechnológiával tényleg olyat tudjon produkálni, mint a bostoniak a 128-as út mentén. Viszont amit tudományos szempontból produkál, az színvonalában többé-kevésbé összemérhető a legfelső szinttel.

Egy egyetem tudományos színvonalát a tantestület determinálja. Mi a fakultás kiválasztásának technológiája a Yale-en?

Többé-kevésbé az, ami a többi vezető egyetemen. Először is megpróbálják a más egyetemeken végző fiatalok közül kiválasztani azokat, akik tudományos szempontból a legtöbbet ígérőnek látszanak egy bizonyos területen. Akkor felvesznek tizet, aztán tízből talán egy-kettő ittmarad. Jöhetnek a legjobbakat próbálják felvenni, mégis azok közül csak a legagresszívebbek, legproduktívabbak, mondjuk az összesnek 10%-a kap állandó állást. Talán még kevesebb is, mint 10%. A második dolog az, hogy megpróbálnak valaki olyat keresni, aki már befutott, de még nem érte el egészen a tetőfokát, aki esetleg Nobel-díjat fog kapni egy-két év múlva. Ehhez jó orr kell. És a harmadik az, hogy egy vezető tudós, aki már befutott, valahonnan, valami miatt New Havenbe akar jönni. Ez a háromféle dolog a legfontosabb.

A kiválasztásnak a mikéntjéről mondjál valamit! Azért teszem fel ezt a kérdést, mert megfigyeltem, hogy legalább két tucat fiatal kolléga volt itt szemináriumot tartani, olyanok, akik ide akarnak jönni a fakultásba. Meglehetősen különböző szakmájú emberek. Ezek pályázatra jelentkeznek?

Történt az, hogy üresedés van nálunk az Osztályon assistant professzori állásra. Akkor először is összehívtunk egy search committee-t — amit magyarra most nem is tudnék lefordítani — szóval egy pár embert, akik aztán kisütik, kigógyizzák, hogy milyen irányban vagy irányokban érdeklődő embert is keressünk az üres helyre. Feltétel az, hogy a jelentkezőnek chemical engineernek kell lennie. Ez abszolút feltétel. Másik dolog, hogy lehetőleg amerikai egyetemről legyen a vegyészmérnöki diplomája.

Már mint Ph. D.?

A Ph. D. nálunk abszolút szükséges, én nem tudok senkit, akinek nincs Ph. D.-je. A kollégák egymást nem doktorozzák, csak Mr-nek hívják, mert hogy doktor, az természetes. A doktor a köznapi és az egyetemi szóhasználatban annyit jelent, hogy orvos. Szóval én nem vagyok doktor az egyetem szempontjából, professzor igen, de doktor nem. Az fönn van tartva az orvosoknak. Az, hogy most ez lenézést jelent-e vagy nem, az más kérdés. Mindenesetre a Mr szerintem jobban hangzik. Hát van az az angol sznobizmus, hogy egy doktor, amikor eljut a pályájának a tetőfokára, akkor Mr-ré válik. De ne kalandozzunk el a search committee-től. Minden vegyészmérnöki department chairman-jének kell, hogy írja le egy levelet.

Ez összesen hány levél?

Hát én nem tudom pontosan, úgy 100 körül van a departmentek száma. De hát nem minden egyetemnek írtunk, csak a jobb egyetemeknek, tegyük fel 25-nek. Akkor aztán hirdetést adtunk fel a Science magazinban és a Chemical and Engineering News-ban. Akkor az ember írt vagy telefonált az ismerőseinek különböző egyetemekre, hogy nincs-e olyan diákjuk, vagy esetleg valaki más, akit ajánlani tudnak. Bejött ide valami 250 pályázat, és abból a 250-ből két év alatt talán húszat meghívtunk ide, hogy tartson egy szemináriumot, és beszélgessen a fakultással. Mindezek alapján először olyan pályázónak tettünk ajánlatot, aki az MIT-n doktorált, s aki nálunk volt diák azelőtt. Nem fogadta el, elment, ott is volt üresedés. Akkor tettünk új ajánlatot egy másik pályázónak Philadelphiából. Az sem jött ide, Amhurst-be ment. Úgy sejtem, hogy valamilyen furesza szektához tartozik. Az odatartozók gyűlteke össze az University of Massachusetts-ben, és ő valószínűleg jobban érzi magát azokkal. Akkor aztán O'Brien-nek tettünk ajánlatot, aki ugyancsak Philadelphióban végzett, és statisztikus adszorpciós számításokat csinál. Mivel ő elméleti ember, csak három évre szóló szerződést ajánlottunk, amit elfogadott. O'Brien tartott egy előadást az adszorpciós izotermák számításáról, vagyis a doktori értekezésének témájából.

Igen, emlékszem rá, ott voltam.

Olyan jó dumájú, jó svádájú ember, hogy aztán megállja-e a helyét, azt nem tudom. Akkor ezzel most be vannak az állások töltve, mert vettük a két másik kollégát két évvel ezelőtt. Azt hiszem, hogy nem fog állandó állást kapni egyik sem. Ez nehéz dolog, mert a követelmények nagyon nagyok. Az ember elvárná egy új kollégától, hogy képes legyen elég anyagi támogatást kívülről behozni, miután sikerült neki produktív kutatási programot felállítani. Ez egy 24—25 éves fiatal lánytól vagy fiútól talán túlzott igény, de hát ha nem megy, akkor el tud menni egy másik egyetemre, hát Istenem! Szóval ahogy az amerikaiak mondják: agresszívnek kell lenni. Nekem volt egy nagyon jó doktoranduszom, az is szeretett volna elmenni egy jobb egyetemre, nevezetesen Princetonba. Azt

mondták róla, hogy minden remek, de nem elég agresszív, ezért nem veszik fel. Az, hogy valaki jól tanít, az hogy valaki tehetséges, nem elég. Fel kell építenie egy kutatási csoportot saját magának, szinte egy kis céget kell alapítania.

Lennél szíves elmondani, mi a mechanizmusa annak, hogy megszerezze valaki az anyagi alapokat ehhez a kis kutató céghez. Mi a grant applicationnak a módja, az elbírálás technikája? Te magad is szoktál ilyen ügyben Washingtonba utazni . . .

Sajnos.

Hogyan finanszírozzák végeredményben a kutatásod?

Hát az sok mindentől függ. Én legjobban az NIH-nak* a kutatási rendszerét ismerem. Az talán a legjobban megszervezett ilyen szervezet, aminek az „extra wall”, tehát a falon kívüli része, csak egy hányad, mert az NIH egy nagy kutatóintézet, annak a falon kívüli programja támogatja a tudományos kutatást az őket érdeklő témákban. Hozzájuk precíz formájú ilyen grant applicationt — hogy is mondják ezt magyarul . . .

. . . használd ezt a kifejezést . . .

. . . egy precíz formátumú grant applicationt kell beadni megszabott határidőre. Ennek az az oka, hogy van egy jó rendszerük az egész pályázat kezelésére. Amit július 1-ig kell beadni, az szeptemberben fog eljutni egy „study committee”-hoz, és a következő januárban fog az ún. „council” dönteni a pályázatokról. A beérkező pályázatokat szétosztjuk szakmák szerint. A szakmának van egy titkára. A titkár megnézi, hogy formálisan rendben van-e a pályázat, utána néz, hogy nincs-e a pályázóval valamiféle probléma, hogy — mit tudom én — körözött bűnöző, vagy nincs-e valami egyéb konfliktus. Ha nincs, akkor elküldik a study committee tagjaihoz. Egy ilyen bizottság 10 vagy 15 emberből áll, attól függően, hogy milyen mennyiségű pályázat érkezett be. A bizottsági tagok az ülés előtt két hónappal megkapják a pályázatok fotokópiáját, hogy mindegyiket végigolvassák. Egy-egy ilyen pályázat majdnem egy könyv. Én most küldtem be egyet, az volt vagy 70 oldal. Hát persze annak nagy része életrajzi adat, meg publikációs lista, meg ez meg az, meg amaz. Tudományos szempontból fontos rész az, amelyben a pályázó kifejti, hogy mit akar csinálni és hogyan. Minden pályázatot minimum két, de sokszor három vagy négy study committee tag referál, azaz írnak egy háromoldalas kritikát róla, ezt elviszik a gyűlésre, amit az NIH székhelyén, Washingtonban szoktak tartani. Amikor összeül az egész társaság, akkor az a 2—3 ember felolvassa a kritikáját, majd megvitatják a pályázatot. És akkor szavazni kell arról, hogy elfogadják-e vagy nem. Ha elfogadják a témát, akkor utána van még egy diszkusszió arról, hogy az összeg rendben van-e. Három lehetőség van: elfogadják, visszadobják vagy eltolják a döntést későbbi időre, mert nincs elég információ, és helyszíni szemlét akarnak tartani. Egy albizottság megy el és megnézi a helyi körülményeket. Ezt nagyobb összegű pályázatoknál szokták csinálni. Az elfogadott pályázatokat 100-tól 500-ig osztályozzák. Rendszerint a referens tesz javaslatot. Azt mondja: „Én ezt a pályázatot gyenge lelkesedéssel (vagy közepes lelkesedéssel, vagy nagy lelkesedéssel) tudom támogatni.” Ez annyit jelent, hogy 150 vagy 200, 300 pontot javasol. Néha érdekes dolgok történnek. Előfordul, hogy két referens ellenkező véleményen van. Akkor ott az ülésen eldöntik, hogy kinek van igaza, és ennek megfelelően osztályoz a bizottság. Amikor megvan az osztályzat, megvizsgálják, hogy nincsenek-e disznóságok, pl. az illető nem adta-e be ugyanezt a pályázatot egy másik agency-hez. Ezután kerül az egész dolog a testülethez, amely már aztán politikai, tudománypolitikai megfontolásokat is követ. Az elvi kérdés az, hogy 6000 pályázatot, miután

* National Institute of Health (Országos Egészségügyi Intézet).

különböző study committeeek osztályozták őket, miképpen rakják rangsorba. E célra kialakult módszereket használnak. A különböző bizottságoknak az osztályzatai nem egyformák, statisztikailag lehet tudni, hogy ezek évek során mindig alacsonyabb jegyet adnak, mások mindig magasabbat. A bizottság által adott osztályzatokat egy ilyen súlyozó faktorral szorozzák meg úgy, hogy össze lehessen hasonlítani őket egymással. Akkor kijön egyetlen hosszú lista, amelyen elhelyezhető az a vonal, ami fölött finanszíroznak, és ami alatt nem. Végül is erre megy ki a dolog. A testület még behozhat bizonyos politikai megfontolásokat, hogy pl. a neurobiológia ebben az országban nagyon el van maradva, ezért a neurobiológiánál a vonal lejjebb van, és így több pályázatot finanszíroznak, mint más szakmában. Szóval ilyen megfontolások vannak. De van más dolog is. Elképzelhető az is, hogy egy szenátor kiveri a huppot az NIH-nál, hogy pártfogoltjának a pályázatát fogadják el, noha valamivel a vonal alatt van. De ez nem azt jelenti, hogy olyan pályázatot, aminek a sansza nagyon kicsi lenne ahhoz, hogy bekerüljön, azt elfogadják. Ez ki van zárva.

Azt mondja a szenátor, hogy az államában kiváltképp fontos ennek a témának a kutatása . . .

Igen, hát ez a dolga, mint szenátornak . . . De finomabb megkülönböztetésről van szó. Ha két pályázat ugyanazt az osztályzatot kapta a vonal táján, itt szoktak aztán jönni a problémák. Valami el kell, hogy döntse az igen-nem kérdést, és akkor lehet, hogy a szenátor telefonhívása döntővé válik.

Idáig értem a dolgot. Ez végül is azt jelenti, hogy a pályázó egy szép napon kap egy levelet, és abban az van, hogy maga a pályázata alapján kap egy ekkora és ekkora pénzadományt.

Ezt nem levélben csinálják. A levélben azt írják, hogy nem kap. Amikor valaki kap, akkor felhívják telefonon. Már csak azért is, mert sokszor az összeget kicsit leszedik, olyan 10%-kal, és ezt ugye telefonon elintézik. Az NIH-nál az a jó, hogy ha egyszer megadták (és ez rendszerint 3 évre, befutott embereknek 5 évre szól), akkor ők aztán nem törődnek azzal, hogy az ember mit csinál, amíg szépen publikál és jó eredmények jönnek ki. Hogy az ember betartja-e azt, amit leírt a pályázatban, és az előírányzott kísérletek hol tartanak, azzal ők nem törődnek. Addig, amíg produkál az ember.

Kik az az ők?

Az NIH.

A study committee?

Nem. Azt akkor már egy más szervezet vizsgálja. Az már bekerül valami intézetbe — sok ilyen intézet van — s ott valaki monitorizálja, elolvassa a régi riportokat, meg minden, de — amíg a dolgok mennek, publikációk születnek, addig nincs probléma . . . A költségvetést be kell tartani. Ha valaki pl. utazásra kap 5000 \$-t, akkor . . .

A pénzt a Yale kezeli?

Igen. A Yale kezeli és ügyel elsősorban arra, hogy a szabályokat az ember betartja-e. Probléma az útiköltségekkel van. Azt nem szeretik, hogy valaki kér valamire, pl. egy készülékre, és a pénzt elutazza. Ezt nem szeretik, ez bűnnek számít. Lehet persze módosítást kérni, ha az ember megokolja. A Yale fel van jogosítva arra, hogy változásokat jóváhagyjon, nem is kell Washingtonhoz fordulni. Vannak itt mindenféle más agency-k, ahol a helyzet sokkal rosszabb. Ott azt akarják, hogy az ember pontosan azt csinálja, amit megígért, és minden negyedévben kell egy jelentést írni, meg Isten tudja micsodát. Az NIH-nál egyszer kell egy évben jelentést írni és az sem lehet hosszabb 1000 szónál.

Nahát ez egy nagyon kellemes társaság. Mondd el azt, hogy ebből a pénzből tulajdonképpen mi mindent kell finanszírozni!

A NIH ebből a szempontból is kellemes, mert mi — mint pályázók — csak azt kérjük, amit mi tényleg kiadunk, kutatásra fordítunk. Az egyetemnek van egy megállapodása az NIH-irodával, amely szerint az egyetem kap minden pályázat után — most emelték fel a tarifát — 72%-ot a pályázónak adott összeg után, hogy abból a könyvtárakat, a takarítószemélyzetet fizessék, a helyiségeket karbantartsák stb. . . stb. . , ami a kutatással összefüggésben áll. Hát ez azért probléma. Tudniillik szerintem az egyetem ebből él, amit így összeszed rezsiköltség címén. Ezt rezsinek hívják ugye ?

Igen.

Velünk ugye kiszúrnak. Ebből nekünk nem ad annyit, amennyi igazán kellene. Az adományt az egyetem kapja. A készüléknek, amit vesznek, a tulajdonosa az egyetem lesz, de tény, hogy a vezető kutató rendelkezik a pénz fölött. Tehát én nem tudok fölvenni embert . . . Embert azt nem. Most bürokrácia van, mert embereket az egyetemen keresztül tudok csak felvenni, betartva az összes szabályokat.

Bocsáss meg, milyen embereket veszél föl ?

Hát pl. akarok egy laboránst, titkárnőt, de hát diákot is . . .

Azok a diákok, akik itt vannak a laborban nálad, azokat te grantból fizeted ? Nem mindegyik kap fizetést, vagy hogy van ez ? Van, aki más pénzforrásból kap ösztöndíjat ?

Hát az attól függ. Mikor mi föl vesszük ezeket a doktoranduszokat, akkor az egyetem az első évben ad nekik ösztöndíjat, és a tandíjat az egyetem fedezi. Egy évig. Ennek az az indoka, hogy egy évig úgymint előadásra kell járni, tehát nem tudnak mást csinálni, pl. pénzt keresni. Egy év múlva aztán lehetnek research assistantek. Más egyetemeken, ahol sok undergraduate (hallgató) van, ők a teaching assistant-ek (demonstrátor, tanársegédek). Nagyon sok ilyen van és ebből élnek. Ahol kémiaiából van 200—300 undergraduate, azokhoz kell egy csomó ilyen teaching-assistant, és azt egész évben csinálják, ez az ösztöndíjuk, amiből élnek. Nálunk nem sok ilyen munka van, ennek következtében a doktoranduszok rendszerint research assistant-ek, tehát grant-ból fizetjük őket.

És grant-ból fizeted a posztdoktorokat is.

Ők is a grant-ból vannak fizetve. A diákoknál van persze, aki saját maga fizet. Aztán az ipar szokott adni ösztöndíjakat a diákoknak. A posztdoktorokat mindenképpen a grant-ból fizetjük, és rendszerint ők azok, akiken nyugszik a kutatás, a kutatási munkának legalábbis a magva, mert a diákok ugye még csak a levegőt rontják, nem értenek semmihez, nem dolgoznak. Eltelik néhány év, míg aztán végre egyszer pánikba esnek és elkezdenek dolgozni, hogy ledoktoráljanak. Akkor egy-két évig produkálnak valamit. Viszont a posztdoktorok rendszerint azért jönnek ilyen állásba, mert szeretnének valami tudományos karriert csinálni, tehát ők érdekelték abban, hogy publikáljanak és a többi. De hát vannak olyan posztdoktorok, akik nem tudnak jobbat csinálni, aztán örök életükben azok is maradnak.

Csaba! Hogy lesz valaki Yale-professor ?

Hát Istenem ! Én véletlen kerültem ide a Yale-re.

Mondd el azt a véletlent, légy szives!

Hát először is az történt, hogy véletlenül kerültem a Harvard Medical School-ba, mert még Németországból írtam egy pár helyre, hogy szeretnék egy posztdoktori állást kapni. Kaptam a Massachusetts General Hospital-tól egy levelet, hogy ott lenne valami,

és küldjem el a szükséges papírokat. Úgy gondoltam, hogy ez nagyon jó hely és válaszoltam. Azért tudtam idejönni, mert megszerezték nekem a bevándorlási vízumot. 1963-ban kezdtem 5000 \$-os évi fizetéssel.

Akkoriban az 5000 \$ a szokásos posztdoktori fizetés volt?

Az Isten tudja, hogy mi volt a szokásos! Ez engem nem érdekelt, mert megkaptam a bevándorló vízumot, és azzal megoldódott egy csomó probléma, ami másoknál fennállt. És ez egy jó egyetem volt, a pénz az másodrangú jelentőségű dolog volt. Különösen ha idejön az ember, az olyan . . .

Azért tettem fel ezt a kérdést, mert nem tudom felbecsülni a 20 év alatt kifejlődött inflációt.

Én sem tudom, én csak annyit tudok mondani, hogy amikor idejöttem az országba, azt mondták az emberek, hogy 15 000 \$ évi fizetés, hát abból igazán remekül lehetne élni. Miért éppen 15? Hát mert 10 az nem lenne elég, 20 az már túl sok is. Azóta már megváltoztak a viszonyok. Szerintem, aki idejön ebbe az országba, ha lehetséges hozzon áldozatot, és menjen dolgozni jó helyre, egy jobb egyetemre. Minden anyagi előnynél fontosabb ez, mert kifizetődik hosszú távon. Egy évig ott voltam Bostonban és sugárzás-biofizikusként tevékenykedtem, ami nem az én szakmám volt. De érdekes volt, mert akkor keveredtem össze biokémikusokkal, akik azon kínlódtak ott, hogy nem tudtak elválasztani anyagokat. Én csináltam gázkromatográfiát Németországban. Az a gázkromatográfia, amit itt csináltak akkoriban, egészen primitív volt. Írtam egy javaslatot, hogy csinálnék egy készüléket, ami sokkal gyorsabban kromatografál. Úgy kirúgtak, hogy a lábam se érte a földet. Aztán Sandy Lipsky felhívott, hogy van itt New Havenben a Medical Schoolban egy állás, és akkor átjöttem a Yale-re.

Őt honnan ismerted? Vagy ő honnan ismert téged?

Ő orvos létére a gázkromatográfiában dolgozott. Éppen akkor kapott egy csomó pénzt arra, hogy amikor visszajön a Hold-expedíció, és a felszínt borító porból mintát hoz, vegyelemezze, hogy van-e élőéletnek vagy utóéletnek nyoma, vagy mit tudom én micsoda. Nem volt semmi, de az jó volt, hogy sok pénzt adtak ilyen célra, és akkor csatlakoztam a programhoz azzal, hogy én tudok egy olyan gázkromatográfiai készüléket csinálni, ami az adott célnak megfelel. És akkor ott tevékenykedtem pár évig. Aztán . . .

Bocsáss meg, hogy közbekérdezek! A HPLC készüléket ott csináltad?

Ott. Hogyne. De mikor átjöttem a Chemical Engineering Departmentbe, még úgy nézett ki, hogy ebből a HPLC-ből nem lesz énekes halott. Itt elkezdtem enzimreaktorokkal meg ilyesmikkel foglalkozni, már ebben az épületben, 1966-ban. Átkerültem ide, mint lecturer, aztán kineveztek associate professornak. Isten tudja, elég hosszú kínlódás volt. A lényeg az, hogy az immobilizált enzimekre kisebb grant-eket kértem, és kaptam, és akkor fokozatosan felépítettem itt egy kutatólaboratóriumot. A hetvenes évek elején volt 2–3 diákom, és akkor sokat publikáltam azon a területen. Eljött a hetvenes évek közepe, a HPLC kezdett teret nyerni, és akkor belementem ebbe a témába. Akkor már több diák jött, és posztdoktorok is. Mióta idejöttem, mindig valami biotechnológiáról van szó. Írtam is egy ilyen kis brosúrát a biotechnológia jövőjéről . . . , akkor még biochemical engineering volt a neve. Aztán túlságosan belemerültem a kromatográfiába, és ugye egy ilyen kis csoport nem tud mindenfélével foglalkozni.

Hogy lesz valaki Yale professzor — kérdezted. Láthatod, az nagyon egyszerű. Az ember kap egy kis állást, és elér valamilyen tudományos eredményt, aztán felépít egy jól menő kutatási csoportot, és akkor nem fogják kirúgni. Nálunk nem az a trükk, hogy az ember bekerüljön, hanem az, hogy ne dobják ki.

Benedek Pál

1987-ben ünnepelte hetvenötödik születésnapját a *Priroda*, ez a rendkívül magas színvonalú szovjet tudományos ismeretterjesztő folyóirat. Szerkesztőbizottságában nemzetközi híró tudósok vesznek részt, a főszerkesztő maga Nobel-díjas fizikus. A lap az utóbbi években igen nagy átalakulásokon ment keresztül, mintegy tükrözve a szovjet közéletben végbemenő peresztrójkát. Cikkei — amelyek mélyreható tudományos felkészültséggel készülnek — egyúttal jelentős, az egész társadalmat foglalkoztató kérdéseket is felvetnek és sok esetben adnak új közelítésű, olykor szenvedélyes indíttatású választ. (Emlékezhetünk arra, hogy előző számunkban Vavilovról, a tragikus sorsú nagy tudósról adtunk beszámolót, éppen a *Priroda* alapján.) Az alábbiakban azzal kívánunk tisztalegni laptársunk előtt — kívánva további jó munkát —, hogy a múlt év terméséből válogattunk össze és mutatunk be néhány kiemelkedően érdekes cikket, bevezetőként pedig közreadjuk a Szovjet Tudományos Akadémia elnökségének értékelését.

Hetvenöt éves a *Priroda*

Vesztnyik Akademii Nauk SZSZSZR,
1987. október

1987-ben ünnepelte fennállásának 75. évfordulóját a *Priroda* (Természet), a legrégibb és talán legnagyobb tekintélyű szovjet tudományos folyóirat. Ez alkalomból a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának elnökségi ülésén vitatták meg a folyóirat tevékenységét.

N. G. Bászov Nobel-díjas akadémikus, a lap főszerkesztője elmondotta: a *Priroda* fő feladatának azt tartja, hogy a természettudományok művelőit és a mélyebben érdeklődőket tájékoztassa. A lapot elsősorban kutatók, egyetemi előadók és hallgatók olvassák, viszont korántsem elegendő mértékben veszik és forgatják a

közép- és általános iskolai tanárok, tanítók, ami azzal is magyarázható, hogy az iskolák nem fizetik elő kötelezően a *Prioda*-t, és utcai forgalomban a lap nehezen szerezhető meg.

A *Priroda* cikkeit a főszerkesztő-akadémikus szerint hozzáértő és lelkiismeretes szerkesztőgárda válogatja és lektorálja, ám a lapot túrheterenul primitív technikai körülmények között állítják elő, még egyszerű hordozható magnetofon sem áll munkatársainak rendelkezésére. A lap teljes mértékben rentábilis, sőt, jelentős hasznot hoz.

Bászov akadémikus a továbbiakban méltatta a folyóirat tematikai gazdagságát és sokrétűségét, politikumát. A *Priroda* az utóbbi időben igen nagy teret szentel a tudomány *emberi tényezőinek*. Népszerű

a Tudósok a békéért rovat, amelyben tekintélyes kémikusok, fizikusok és biológusok fejtik ki véleményüket egy esetleges atom-haború feltételezhető következményeiről, az ürfegyverkezés kérdéseiről. Közltek tanulmányokat a leszerelés, valamint az atom-kísérletek ellenőrzésének módszereiről.

Igen nagy teret szentel a folyóirat a környezetvédelemnek és az ökológiai gondolkodás fejlesztésének. Időszzerű témakör a különböző áltudományok leleplezése. Így fontos cikk jelent meg, amely a *vetőmagvak lézeres besugárzásának* módszerét bírálta. Egy másik cikk a *mágneses víznek*, mint általános gyógy-csodaszernek a mértéketlen reklámozásával szegült szembe. Mindazonáltal a szerkesztőbizottság a küzdelmet nem tartja elégségesnek és sajnálatosnak véli, hogy kevés tekintélyes tudós vállalkozik az áltudomány terjesztésének leleplezésére.

A vita során nem csak a folyóirat szerkesztési és tartalmi problémáit tűzték napirendre, hanem szóba került az *egész tudományos újságírás és a tudományos folyóiratkiadás* szerkezete. Sz. A. Csibirjajev kiadóiigazgató elmondta, hogy a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának égisze alatt 150 szaktudományos és 10 népszerűsítő folyóirat jelenik meg. A szovjet szerzői jogvédő irodától nyert értesülés szerint a Priroda cikkei külföldön is érdeklődést keltenek, és számos külföldi cég és kiadó szerez jogot közleményeinek fordítására és megjelentetésére. Csibirjajev rámutatott: a peresztrojka követelménye, hogy a tudományos folyóiratok kiadása legyen még kifizetődőbb és hozzon nagyobb gazdasági hasznot, folytassanak a tudományos újságok operatívabb tevékenységet.

Jansin akadémikus arra mutatott rá, hogy egyetlen tudományos kutató sem fejlesztheti ismereteit kizárólag a saját szűk szakágazatában, hanem szükség van *kitekintésre*, nyomon kell kísérni a határtudományok fejlődési tendenciáit is. E tekintetben tehet nagy szolgálatot a Priroda, lehetőséget adva az ilyesfajta tájékozódáshoz. Jansin akadémikus különösen sokra értékelte a lap könyvrovatát, és azt a kri-

tikai tevékenységet, melyet ez a rovat folytat. Különösen figyelemreméltó volt Bajev akadémikus megjegyzése. A Scientific American című folyóiratot lapozgatva Bajev felfigyelt arra, hogy ott, mihelyt bármely tudományágban jelentős új eredmény születik, arra az amerikai folyóirat azonnal rácsap, és rendkívül hamar közöl népszerű ismertetést. Ugyanezt a gyors reagálókészséget nem tapasztalja a Priroda esetében, márpedig erre okvetlenül szükség van, ha a szovjet lap konkurrálni óhajt a külföldi folyóiratokkal. Ehhez kapcsolódva, Szokolov akadémikus rámutatott egy különös ellentmondásra: miközben a szovjet tudomány eredményei iránt általában nagy érdeklődés mutatkozik külföldön, ugyanakkor a szovjet tudományos folyóiratokat kevesen olvassák a határokon túl, ami csak azzal magyarázható, hogy a lapok nem tükrözik kellően a friss tudományos eredményeket.

Alimarov és Frolov akadémikus a lap tematikájának szélesítését javasolja. Közöljön a Priroda cikkeket az új *technikai vívmányokról*, az *anyagtudományok* eredményeiről, az *energetika* útjairól, ezen belül az *energetikai források felújításának és újrakihasználásának* módjairól. Szó esett a vitában arról is, hogy a Prirodának a más országok tudosaival megteremtett tudományos együttműködésről is többet kell cikkeznie, és szerzői közé vonhatna külföldi kutatókat.

Szót kért a vitában az Akadémia elnöke: G. Marcsuk is, aki szintén a folyóirat nemzetközi szellemi kisugárzásának erősítését szorgalmazta. Javasolta, hogy a Novosztyi hírügynökség segítségével terjeszszék cikkgyűjteményben a lap fontosabb publikációit, állítsanak össze idegen nyelvre lefordított különszámokat.

A nemzetközi együttműködés fontosságát az Akadémia elnökségének állásfoglalása is hangsúlyozta, javasolva, hogy a Priroda létesítsen szélesebbkörű kapcsolatrendszert a világ legtekintélyesebb tudományos folyóirataival, ugyanakkor válják ezeknek konkurensévé is a világpiacra. (N. Sándor László)

A Kaszpi-tenger vízháztartásának változása és irányíthatósága

Priroda, 1987. 3. szám

A Kaszpi-tenger nemcsak a Szovjetunió, hanem Földünknek is legnagyobb lefolyástalan állóvize. Mai felszínét 380 000 km²-re számítják, de még a század elején 424 000 km²-ben adták meg. A különbség felszínének mintegy 10%-os csökkenésére mutat. Ez részben természetes úton, a vízszint süllyedésével párhuzamosan ment végbe, részben pedig mesterséges beavatkozással is, mint amilyen a Kara-Bogaz-öböl elzárása volt 1980-ban. Miután a vízszint az 1930–77 közötti megfigyelések szerint folyamatosan csökkent, elérte az óceán szintje alatti –29 m-t. Ezért felvetődött a Szovjetunió európai részének északi folyóiból a Volgán át való vízpótlás gondolata. Azonban 1977-től megfordult az addigi csökkenő tendencia és a Kaszpi azóta folyamatosan emelkedik, 1986-ban már csak 27,86 m-re volt tükre a Világ-tenger szintje alatt. Ezek a jelenségek, valamint a vízáthvezetés kérdése széles körű vitákat és elmélyült kutatásokat váltottak ki a Szovjetunió tudományos életében. Ilyenekről számol be a *Priroda*-ban A. A. Velicsko, V. A. Klimanov és A. V. Beljajev: A Kaszpi-tenger és a Volga 5,5, illetve 125 ezer évvel ezelőtt; továbbá G. Sz. Golicin: Szükség van-e a Kaszpi-tengerbe való vízáthvezetésre? című tanulmányukban. Az alábbiakban ezek alap gondolatait és a hozzájuk kapcsolódó kérdéseket foglaljuk össze. Megjegyzendő, hogy bár a Kaszpi-tengernek és környezetének részletes természettudományi feldolgozása már századokkal ezelőtt kezdődött és a jelen században rendkívül széles körűvé vált, még messze van a befejezéstől. Ennek a nagyméretű tudományos kutatómunkának a publikációs jegyzéke is több száz oldal terjedelmű.

A. A. Velicsko és munkatársai a Kaszpi-vidék éghajlatváltozásait vizsgálták a múltban, hogy következtetéseket vonhassanak le a jövőre. Paleobotanikai adatok

és a pollenanalízis segítségével rekonstruálták a terület éghajlatát a Mikulino-(Riss-Würm) interglaciális és az i. e. 3–4 ezer év előtti holocén klímaoptimum idejére (utóbbit Közép-Európában atlanti klímafázisnak nevezzük). Megállapításaik szerint az utolsó interglaciálisban 2 °C-szal, az atlanti fázisban 1 °C-szal volt magasabb a hőmérsékleti átlag Kelet-Európában, mint jelenleg. Ez az érték azonban területileg változott. Például az atlanti fázis idején Kujbisev szélességétől északra a nyár és a tél is melegebb volt néhány fokkal, míg délre a nyár hűvösebb, a tél enyhébb volt.

A csapadékviszonyok még összetettebben módosultak. Északon valamivel több, a Felső-Volga vidékén kevesebb, a Kaszpi körzetében 100 mm-rel több volt, mint ma.

Hőmérsékleti tekintetben északon az utolsó interglaciálisban is pozitív volt az eltérés, ami a Felső-Volga mentén télen +10 °C, nyáron csak 1–2 °C volt. Ellenben a Kaszpi területén télen is, nyáron is hűvösebb volt 1–2 °C-szal. Több volt a csapadék is. Északon 100–200 mm-rel, középen 50–100 mm-rel, délen pedig 100–300 mm-rel.

A korabeli lefolyásviszonyokról – mint a csapadék és a párolgás különbségéről – hasonló jellegű területek mért adatainak az extrapolálásával igyekeztek megbízható képet nyerni. Eszerint a Mikulino-interglaciálisban kevesebb volt a Volga-vidék lefolyása, mint ma (összesen 220 km³). A holocén klímaoptimum idején a hiány a maival szemben 15%-ra fokozódott (és csak 200 km³-t tett ki). Mm-ben kifejezve, a többi folyóval együtt előbbi esetben 778 mm, utóbbiban 711 mm volt a számítások szerint a lefolyás (azaz 97 mm-rel kevesebb mint ma). A helyi csapadék összege pedig 327 mm, ill. 277 mm volt. Ezzel szemben a párolgás összege 125 ezer éve 1012 mm, míg 5500 éve 975 mm-t tett ki. A vízmérleget tehát így írhatjuk fel (mm-ben):

Hozzáfolyás + csapadék =
párolgás + szintváltozás

Mikulino-interglaciális:

$$792 + 317 = 1012 + (\text{kb.}) 100$$

Holocén klímáoptimum:

$$725 + 277 = 975 + (\text{kb.}) 25$$

(Megjegyzendő, hogy a felszíni hozzáfolyást 14 mm-es felszín alattival egészítették ki.) Fenti számítások eredménye az, hogy a Kaszpi-tó szintje mindkét időszakban erős ütemben emelkedett. Az összes emelkedés értékét a szerzők korábban 40 m-re, utóbb 6–10 m-re teszik a mai szinthez viszonyítva. Hogy miért nem többre, arra a növekvő felszínnel fokozódó párolgás ad választ. Ugyanis a növekvő párolgási veszteség egy idő után felémésztette a vízmérleg korabeli pozitív egyenlegét. Ezt véleményünk szerint nem vették figyelembe az említett szerzők, mert van egy elgondolkodtató következtetésük, miszerint minél nagyobb volt a felmelegedés, annál erőteljesebb a transzgresszió. Nyilvánvaló ugyanis, hogy ez csak abban az összefüggésben fogadható el, ameddig a hozzáfolyás nem jön egyensúlyba a fokozódó párolgással. Hiszen más megfontolásokból tudjuk (Fedorov, P. V. 1957., 1977. Stams, M. 1975), hogy a Kaszpi-tenger az utolsó glaciálisban (i. e. 15–20 000 évvel) éppen azért talált lefolyást a Manics-árkon át a Fekete-tenger felé, mert a hűvös éghajlat alatt a hozzáfolyás tetemesen meghaladta a párolgást. Ugyanakkor a Világ-tenger szintje (így a Fekete-tengeré is) a kifagyás következtében felhalmozódó jég miatt lesüllyedt. Tehát a Kaszpi-vidék vízmérlegét az időjárás nem annyira a csapadékon és a hozzáfolyáson, mint inkább a párolgáson át szabályozza.

Velicsko és munkatársai bemutatott elgondolásukkal nem támogatják azokat, akik a Föld légkörének további felmelegedése esetén a Kaszpi-tenger folytatódó szintsüllyedését más területekről történő vízáthozattal kívánják kivédeni. Fel fogásuk szerint erre nincs szükség, mivel a felmelegedés éppenhogy transzgressziót eredményez.

A vízáthozattal kapcsolatban foglalkozik Golicein tanulmánya is. Kiindulási alapja neki is a Kaszpi vízháztartása. Számításai szerint a felszíni hozzáfolyás (a Volgán és más folyókon keresztül) mennyisége 313 km³, de ez az érték 198 és 370 km³ között változhat. Az 1933–77 közötti szintcsökkenés –2,4 m-t, az 1977–86 közötti emelkedés +1,1 m-t tett ki. Ennek következtében a tó tükre 1977-ben –29,04 m-en, 1986-ban –27,95 m-en állott. Az újabb időben végbement emelkedés már sok kárt okozott a halászatban, a hajózásban és egyéb területeken is. Golicein kimutatja, hogy azok a prognózisok, melyeket különböző modellek alapján szerkesztettek, nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, mert olyan nagy különbségek adódtak az előrejelzett vízszintek és a valóságban bekövetkezettek között, ami kizárja népgazdasági alkalmazhatóságukat. Következtetése: vagy rosszul ismerik a Kaszpi-tenger vízmérlegének összetevőit, vagy a prognóziskészítés módszerében van a hiba.

A tervek szerint az északi területekről kezdetben évi 5,8 km³ vizet vezetnék át, amit később 19 km³-re növelnék. Golicein ezzel kapcsolatban utal arra, hogy a felszíni vízkivétel nagysága a Szovjetunió területén 1980-ban 344 km³ volt, ami 1984-re 323 km³-re csökkent a vízforgatásos és víztakarékos termelési technológiák bevezetésének eredményeként. De még mindig nagyok a hasznosítatlanul elfolyó veszteségek (1980-ban kb. 50 km³), melyeknek mennyisége sokszorosan meghaladja a tervezett vízáthozattal összevetve. Különösen nagyok a megtakarítható tartalékok a mezőgazdasági öntözések területén, melyek az összes vízfelhasználás 60%-át képviselik. A SZUTA Hidrológiai Intézetének vizsgálatai szerint az öntözések vízpazarlása kb. 13–15%-os, de csak átlagosan, mert vannak ennél nagyobb veszteségek is (mint pl. az egyes déli területeken 1982-ben megállapított 46%-os gazdaságtalan vízhasználat).

Miután ilyen nagy mértékű a folyókból való vízkivétel, az északról tervezett

évi 5,8 km³-es átvezetés csak hosszú idő után (egyes számítások szerint 50 év múltán) érvényesülne a Kaszpi vízmérlegében.

Golicin is elfogadja, hogy a felmelegedés a Kaszpi szintemelkedését váltja ki, s arra példának az utóbbi évek eseményeire hivatkozik. Úgy véli, hogy a felmelegedés elsősorban télen és a magasabb szélességeken vált ki csapadéknövekedést. Ellenben az 50. — mások szerint a 35. — szélességi körtől délre fokozódó nyári aszályokkal és a talajnedvesség csökkenésével kell számolni. Még nem lehet tudni, hogy az utóbbi évtized szintemelkedése kapcsolatban van-e az éghajlat általánosan tapasztalható lassú melegedésével. Minden esetre úgy véli, hogy ha a beömlő folyókból nem vennék ki az évente szokásos 35—40 km³ vizet, akkor a Kaszpi szintemelkedése már katasztrofális hatású további 1 m-t ért volna el. Végső következtetése, hogy az átvezetés helyett inkább a további víztakarékossággal kell elkerülni a kedvezőtlen környezeti hatásokat. (*Somogyi Sándor*)

Személyiség és környezet

Priroda, 1987. 5. szám

Alekszej Ljapunovnak a tiszta és alkalmazott matematika, biológia, geofizika, logika, a tudomány módszertana és a pedagógia elmélete terén hátrahagyott művei méltán váltottak ki osztatlan elismerést a tudományos világban. Született pedagógus volt, a tudomány fáradhatatlan szervezője, neve hazájában összeforrott a kibernetika alapjainak lerakásával, a programozás elméletének elterjedésével, a gépi fordítás első lépéseivel, a matematikai biológia születésével. Számítalan kiadvány megjelenése fűződik nevéhez. Tudományos tanácsokban vett részt, laboratóriumokban dolgozott, tanszékek élén állt. Kiváló elme volt. Emberek százaival tartott fenn közvetlen kapcsolatot. Ugyanakkor ismert volt hajthatatlanságáról,

amikor a tudomány igazáról volt szó. Foggal-körömmel harcolt a kibernetikáért, genetikáért, a matematikai nyelvészetért. A matematikának megfelelő rangra emelése a közoktatásban, a számítógépesítés térhódítása a közép- és felsőfokú iskolákban jelentős mértékben az ő elvei gyakorlati megvalósulásának tekinthető.

Milyen is volt a nagy tehetségű és sokoldalú tudós személyisége? Roppant vonzó egyéniség, impulzív, a legcsekélyebb jelenségre reagált. Kérlelhetetlen a tudatlansággal szemben. Élete utolsó napjáig fiatalos hévvel vetette bele magát a tudomány és a kultúra legkülönbözőbb problémáiba. Érdekelte a régészet, az építészet és a képzőművészet története, érdekes ásványgyűjteménye volt. Tudott franciául és németül, aminek a matematikai nyelvészetben vette hasznát.

Személyiségének alakulására, páratlanul széles körű érdeklődési körére nagy hatással volt a környezete, családja, rokonsága. Felmenő rokonsági ágai között, ideértve a női ágot is, vannak orvosok, professzorok, képzőművészek, zeneszerzők, mérnökök, matematikusok, tiszteletbeli akadémikusok. Itt nincs lehetőség arra, hogy felsoroljuk őket. Széles körű tudományos munkát fejt ki Ljapunov apja, különösen a szovjet hatalom létrejötte után. A fiatal Ljapunovnak a matematika és fizika a kenyerre. Pályája kezdetétől együttműködik Lazarev akadémikussal. Alekszej nagyon korán, tizenegyévesen veszíti el apját, akinek halála súlyos csapás mindannyiukra. Namjotkin professzor lépett a helyébe, ő lett a nevelőapja, aki szintén a tudomány egyik kiválósága volt. Ljapunovék háza a tudományos viták, összefüvetek, újabbnál újabb ötletek forrongó góca. Megfordult itt Zelinszkij, Grabar, Lazarev, Figner és sok más nevezetesség. A tudomány, a társadalom szolgálata kovácsolta egygyé, rokonította ezeket a kiváló elméket. Ljapunov különösen kiemeli Lazarev és Namjotkin hatását tudományos nézeteinek alakulására. Jó indítást adott a fiatal Ljapunovnak a középiskola. Jóformán az iskolapadtól kezdve szoros barátai

kapcsolat fűzte őt Levin csillagászhoz, Krusinszkij biológushoz. Ezzel magyarázható, hogy Ljapunovot serdülő korában magával ragadta a csillagászat. „Bár nem lettem csillagász, de így lett belőlem tudós” — vall ő maga ifjúi éveiről. A középiskola felső osztályaiban pedig a biofizika kötötte le a figyelmét. A család, az iskola és a környezet adta meg számára a szilárd alapot, erre építve vált Alekszej Ljapunov nagynevű tudóssá.

A moszkvai egyetem matematika-fizika karán kezdi főiskolai tanulmányait, ám „nemesi származása” miatt el kell hagynia az egyetemet. A Geofizikai Intézetben helyezkedik el, Lazarevnél. Itt, az intézetben a tudósok maguk végezték el a kísérleteket, s amellett előadásokat tartottak az egyetemen. Forrt itt a tudományos munka. De 1931-ben Lazarevet alapítvánul megvádolták, elbocsátották. A tudósok a felsőbb hatóságokhoz fordultak beadványukkal, köztük Ljapunov is. A harc sikerrel járt.

Lényegében Ljapunov ebben az időben még nem döntött, mely tudományág mellé teszi le a voksot. De hogy rokonszenvet váltott ki a „forrófejűsége”, mi sem bizonyítja jobban, hogy Grabár, a neves festőművész megfesti portréját.

1932-ben Ljapunov Luzin akadémikus vezetése alá kerül, és ezzel kezdetét veszi matematikai neveltetése. Ennek köszönheti a fiatal tudós a leíró halmazelmélet terén elért első eredményeit. Egy évvel később visszatér a Lazarev vezette Országos Kísérleti Orvostudományi Intézetbe, ezúttal azonban matematikai státusban. Ettől kezdve datálódik Ljapunov kapcsolata a biológusokkal. Innen útja a SZUTA Sztjyeklov Matematikai Intézetébe vezet, a valós függvénytan osztályára. Az ötvenes évek elejéig dolgozik ennek az intézménynek a falai között. Neves matematikusokkal: Barival, Lavrentyevvel, Mensikovval, Kolmogorovval, Keldissel került kapcsolatba.

Ljapunov élete végéig hű marad a deskriptív halmazelmülethez. Hatvankét értekezést írt ebben a tudományágban,

tizenkettőt még a háború kitörése előtt jelentetett meg. Monográfiájára felfigyelt a tudományos világ. Ebben több olyan teorémát állított fel, amelyekhez újra és újra visszatérnek a tudósok, és mindig találunk bennük valamit újat. A legfontosabbat említjük csak meg: a halmazok additív vektorfüggvényének értékeiről szót. 1937-ben újabb válságba kerül. A Luzin vezette Matematikai Intézetet bezárják, Ljapunovot „létszámcsoökkentés” ürügyén elbocsátják. Ezekben az években többnyire csak szerződéses alapon kap munkát. De a deskriptív halmazelmüleettel kapcsolatos tudományos munkájával nem hagy fel. 1937-ben megvédi kandidátusi disszertációját. Ekkortájt már elismert szakember a matematika egyik legabsztraktabb területén.

Ljapunovot mindig is foglalkoztatta a matematika alkalmazása más természet-tudományi ágakban, nevezetesen a biológiában. A harmincas években a genetika igazi darázsfészeknek bizonyult. Hatalmas drámai harc indult meg Liszenko vezetésével a genetika ellen. Liszenko még a matematikai statisztikának a biológiában való alkalmazását is tilalom alá helyezte, tüzzel-vassal irtotta. Ljapunov sem maradt ki a harcból. Kolmogorov utasítására matematikai számításokat végzett a genetika egyik fontos ágában, az osztódás területén. Amint Liszenko a genetikai intézet vezetője lett, adminisztratív úton elintézte a tudományos vitát: az intézet 17 munkatársát elbocsátotta. Majd közbeszólt a háború. Ekkortájt adta nyomdába Ljapunov a deskriptív halmazelmületről szóló monográfiájának első két kötetét, amelyek elvesztek. „Az én helyem most a hadseregben van” — írta. Itt, a háborúban, amolyan Tolsztoj-figura volt: Bezuhovra emlékeztetett. Noha tiszt volt, gyalog menetelt, nem jutott neki megfelelő öltözet. A tüzéséghez igyekezett, ahol gyümölcsöztetheti matematikai tudását. Részt vesz Krím felszabadításáért folyó harcokban, majd a Balti államokban és Kelet-Poroszországban harcol. A fronton belép a pártba, a Vörös Csillag érdemrenddel

tüntetik ki. Még a harcok közepette is a tudományos munkára gondol. Így ír 1943-ban: „Lassan haladok az additív funkciók elméletével, akárcsak a lövészet-el.” Más helyütt: „Harcászati topográfiáról készülök cikket írni. Itt is a valószínűségelmélettel élek majd, csak egy másik variánsban.” Hallatlan optimizmusra volt szükség, hogy ilyen mostoha körülmények között, a harcok közepette egy katonatiszt matematikával foglalkozhék.

A háború után a Dzerzsinszkij Tüzérségi Akadémiára kerül. Itt sok kiváló matematikus frontharcos tiszt verődik össze, akik közül nem egyből ismert kibernetikus lesz. Az embereknek nem volt könnyű visszatérni az alkotó tudományos munkához. Novikov, a nagyhírű tudós az algoritmusok elméletébe mélyed el. A Szovjetunióban kevésbé ismert a tudománynak ez az ága, noha azt mintegy előkészítette a deskriptív halmazelmélet. Mindenképpen új matematikai gondolkodásmódot igényelt. A szemináriumokon *Post, Church, Turing* és más hírességek munkáit ismertették. Novikovnak ez a módszere hozzájárult az elektronikus számítógépek, a kibernetika iránti érdeklődés felkeltéséhez. A fiatal tudósok meggyőződtek arról, hogy az új tudományág fejlődéséhez magas fokú matematikai kultúra szükséges.

Ljapunov 1949-ben megvédi halmazelméletből doktori disszertációját és a SZUTA Geofizikai Intézetébe megy át dolgozni. Többekkel együtt a kristályoptikai számítás módszereivel foglalkozik, a geofizika matematikai módszereit kutatja, elemzi a földrengések ismétlődését és a szeizmikus rezgések interferenciáját.

A Szovjetunióban 1950 elején fektetik le a számítástechnika alapjait; elkészül az első szovjet számítógép. Ljapunov nyomban megértette, hogy az irányítás matematikai elmélete az irányító rendszerek széles körű elemzését követeli; a technikában, a természetben, a közgazdaságban előforduló információk keletkezésé-

nek, továbbításának, tárolásának és feldolgozásának egységes kezelését. Erre csak egy új elmélet adhat lehetőséget, s ez az, amit N. Wiener kibernetikának nevezett el. Az alkalmazott matematika, a programozásmélet iránti érdeklődés Ljapunovot csakhamar elvezette a kibernetikához. Ennek szentelte élete utolsó húsz évét. 1952-ben Ljapunov a Moszkvai Állami Egyetemre kerül, a számítástechnika új tanszékére, majd a Keldis által szervezett alkalmazott matematikai részlegbe, amely később önálló tudományos intézetté női ki magát.

Ez idő tájt Ljapunov ténykedési spektruma jelentősen kibővül. A programozás, a gépi fordítás, a matematikai nyelvészet foglalkoztatja és a matematikai biológia területén bontakoztatja ki egyre szélesebb körű tudását. A kibernetika rehabilitációjáért küzd, a programozás fejlesztéséért. Ám, mint ismeretes, azok az erők, melyek a kibernetikában burzsoá áltudományt láttak (Kolbanovszkij*), nem engedtek egy jótányit sem. Ljapunov egyidejűleg a genetika jogainak az elismeréséért is küzd. Ebben nagy segítségére volt Berg akadémikus, az akkori honvédelmi miniszter helyettese, Kirillin és Monyin akadémikusok, a pártközpont felelős munkatársai.

Ljapunov előadásokat tart a kibernetikáról, kibernetikai szemináriumot szervez az egyetem berkein belül, és sok idevágó alapvető munka kiadását patronálja, szervezi, szerkeszti. Ugyanakkor a tehetséges fiatal matematikusok számára feladat-könyv megjelentetésén is dolgozik. A lakása is amolyan szemináriumi központ, tudományos fórum. Olykor 60–70-en is szorongtak rögtönzött otthoni előadásain, főként olyan fiatal biológusok, akik a variációs statisztika alapjai iránt érdeklődtek. Sokan közülük neves tudósok lettek. A szovjet biológia szerepének helyreállításában nagy érdemük van az egzakt tudományok jelentős képviselőinek: 24

* Kolbanovszkij egyébként 1939-ben durva támadásokat intéz I. I. Vavilov genetikus ellen is.

fizikus, közülök 13 akadémikus, nyolc levelező tag levélben fordult a párthoz a genetikában fennálló áldatlan állapotok miatt. A matematikusok nevében a levelet Ljapunov Szoboljevvel közösen írja. Ezek a levelek megtették a magukét. Hamarosan létrejöttek az első genetikai tudományos közösségek, Ljapunov pedig összekötő kapocs volt a biológusok és matematikusok között. Rendszeresen tájékoztatta a biológia fejlődéséről Kapicát, Lavrentyevet Szoboljevet, Tammot.

Amint az várható volt, Ljapunov tevékenysége haragra gerjesztette Liszenko táborát. Végül 1956-ban a leningrádi tudósok, különösen Alekszandrovnak köszönhetően, visszaállították a genetika oktatását az országban. Miaszovóban nyári bioállomás létesült, ahol öt éven keresztül képezték a genetikusokat, biofizikusokat, citológusokat stb. Ljapunov nemcsak előadásokat tartott itt, hanem a szabadságát is itt töltötte. Itt kezdett dolgozni a genetika alapfogalmain, a biogeocenotika szintű irányító rendszereken.

Ezután zöld utat kapott a kibernetika. Megjelenik Szoboljev, Kitov és Ljapunov közös cikke a kibernetika alapfogalmainról. Egyszer s mindenkorra rehabilitálták ezt a tudományágat, és megindulhatott, ha megkésve is, az alkotómunka minden területen. 1958-tól kezdve Ljapunov szerkesztésében megjelenik A kibernetika problémái című sorozat, összesen 29 kötetben. Ezt követik újabb kiadványok.

Am a biológiában a helyzet romlik. Az élenjáró tudósokat leváltják, a folyóiratokban letiltják a genetikai és általános biológiai vitákat. Ezek a viták áthelyeződtek „A kibernetika problémái” c. folyóiratba. Persze a Liszenko-tábor dült-fült, de ez mit sem segített rajtuk.

Ljapunovot régóta foglalkoztatta Szibéria felmérhetetlen kincseinek gyorsított feltárása. Ennek a nemzedéknek a hivatása — vallotta — az Altáj és Szibéria kincseinek birtokba vétele. Mindezek után érthető, hogy milyen nagy lelkesedéssel fogadta a nagy eseményt: a SZUTA szibériai tagozatának megalakulását. Lavren-

tyev és Szoboljev voltak ennek kezdeményezői, akikhez Ljapunovot szoros kapcsolat fűzte. Ezért érthető, hogy amint mód nyílt rá — s erre 1961-ben került sor — átköltözött az Akagyemgorodokba, a szibériai tagozat székhelyére. Itt igen jó kapcsolat alakult ki az egyes tudományágak között, nem bürokratizálódtak el, Akagyemgorodokban kezdetől fogva nagyszerű alkotó szellem uralkodott. Ljapunov a Matematikai Intézetben hozzálát a kibernetikai laboratórium, majd a kibernetikai osztály megszervezéséhez. Egyidejűleg a Novoszibirszki Egyetem valószínűségi számítás elméletének és matematikai elemzésének tanszékét vezeti, majd az elméleti kibernetika tanszékét. A pedagógia marad a hitvallása. Fő elve: nincsenek tudósok tanítványok nélkül. Lavrentyevvel, Budkerrel, Vojvodszkijjal fizika-matematikai vetélkedőket szervez azzal a céllal, hogy felkutassák a fiatal tehetségeket és felkarolják őket. Iskolainternátusokat hoznak létre, ahol a legkiválóbb tudósok foglalkoznak a gyerekekkel. Ljapunov maga is előadásokat tart matematikából, sőt még óorosz művészetből is. A nyolcadik osztályban új tantárgyat kezd el: a programozást. Az egyetemen pedig az elméleti kibernetikán, halmazelméleten, matematikai elemzésen kívül matematikai nyelvészetet ad elő. Védelmébe veszi Kantorovicznak, Aganbegjanak a közgazdaság matematizálásáról szóló munkáit, melyeket a régi iskola hívei elvetnek. Az ő érdeme, hogy országos konferenciát szerveznek, melynek témája a matematikai módszerek alkalmazása a közgazdaságban és tervezésben. 1964-ben megválasztják a SZUTA levelező tagjává.

Élete utolsó éveiben Ljapunov még nagyobb figyelmet szentel a matematikai biológiának. 1968-ban három szemináriumot szervez. Ezek témája: a matematikai biológia általános kérdései, a populáció elmélete és a reguláció endokrin mechanizmusa.

Egyre inkább foglalkoztatja Ljapunovot a szabályozás folyamata biogeocenotikai szinten. Vinogradov okeanológussal, Gittel-

zon biofizikussal együttesen dolgozza ki a produktivitás modelljét, az anyag és energia migrációját a világ-óceánban. Foglalkoztatja a Bajkál-tó biológiai öntisztító folyamata, az ide folyó ipari szennyvizek ártalmát elemzi.

Ljapunov, az általános biológiai és filozófiai kérdéseket tanulmányozva, különösen egyre összpontosítja a figyelmét: az élet meghatározása a stabilitás és irányítás szempontjából, valamint az élő szervezet irányító rendszereinek hierarchiája. Megpróbált kibernetikai módon közelíteni a szerves világ makrorendszerének felépítéséhez, azt javasolva, hogy az állatfajokat a sejtszrendszerek fennállása, illetve elmaradása szempontjából vizsgálják, természetesen figyelembe véve az idegrendszer bonyolultságát, így jutva el az endokrin rendszerhez. Ljapunov a fiziológusokkal együtt dolgozta ki az endokrin rendszer, a vérkeringés, a vérképződés modelljének kérdéseit. 1971–74-ben az ő szerkesztésében jelent meg öt kötet a matematikai biológia témájában.

Ljapunovnak, noha már hatvan éves, bámulatos érzéke van az új iránt. Persze mindez gyakran konfliktusokat idézett elő a környezetében, hiszen az egyszer s mindenkorra kialakult tudományos intézetek, osztályok Prokrusztész-ágyába nem igen fértek bele az ő nézetei, feltevései. De Ljapunov nem adta fel a harcot. Amikor a fizika-matematikai iskola kezdte elveszíteni eredeti arculatát, Lavrentyevvel együtt hozzáfogott Az Ifjú Technikusok Klubjának megszervezéséhez, itt még jó ideig nem érvényesíthetett az oktatási minisztérium bürokratizmusa. S noha a matematikai biológia és a természettudomány módszertana továbbra is a tudományos világ egyik központi problémája, Ljapunov nem hagy fel az általános kibernetikával, a matematikai nyelvészettel, vissza-visszatér a deskriptív halmazelmélethez, a programozás elméletéhez.

Míg Ljapunov a matematikában Luzint és Novikovot tekintette mestereinek, e tudományág története iránti vonzalmat Krilov és Lazarev oltotta belé. Az idősebb

tudós nemzedékből legközelebb Vernad-szkij állt hozzá. Főképpen azt értékelte idősebb társában, hogy enciklopedikus tudása mellett Vernad-szkij filozófiailag igyekezett értelmezni a természettudományi tehetségek jelenségét. Az olvasó mindezek után joggal vonhatja le azt a következtetést, hogy Ljapunov szinte minden képességgel meg volt áldva, ami enciklopedikus tudásához szükségeltetett. Ez nem egészen volt így. Jóformán sohasem látogatott hangversenyeket, színházat, mozit, nem volt zenei hallása, elviselhetetlen volt számára a rádió, televízió, egész élete alatt nem tanult meg pihenni, kikapcsolódni. 1956-ban vette ki utoljára a szabadságát, az elkövetkező években szabadsága idején nyári szemináriumokat, előadásokat tartott. Nyíltszívű, naiv természet volt, semmi érzéke a humor iránt.

Ljapunov a francia kultúra elkötelezett híve volt. Ő is a hagyományokhoz híven a francia matematikai iskolát magasztalta (ennek hatása alatt állt tanítómestere, Luzin is), s csodálatosan, bravúrosan bánt a francia nyelvvel, otthonosan mozgott a francia kultúrában. Noha nem járt Franciaországban (sőt mi több, egész életében át sem lépte hazája határait), kiválóan ismerte a francia történelmet, képzőművészetet. Nem volt olyan francia küldöttség Akagyemgorodokban, amellyel ne találkozott volna, beleértve de Gaulle-t és Giscard d'Estainget is. A francia szenátus külön éremmel tüntette ki azokért az érdemekért, amelyeket a szovjet-francia kapcsolatok fejlesztésében szerzett.

Évek óta kínoztta a cukorbetegsége, szíve is rendetlenkedett. De egyszerűen képtelen volt csökkenteni a terhelést. Háza nyitva állt mindenki előtt. Rengeteg ember munkáját kísérte figyelemmel. Az évek folyamán sem csökkent nála a kapcsolatteremtés intenzitása. Váratlanul, egy moszkvai kiküldetés idején, 1973. június 22-én érte a halál. A vegyeni temetőben helyezték örök nyugalomra, tanítómestere, Luzin közelében.

Hagyatéka roppant széles körű. A tudós szerepe elválaszthatatlan pedagógiai tevé-

kenységétől, a tudományos munka szervezőjétől. Ha nem vett közvetlenül részt valamilyen munkában, nem engedte meg, hogy nevét feltüntessék az adott publikációban. Bámulatos asszociatív képességgel rendelkezett, ugyanakkor a matematikus vaslogikájával. Megvolt az a képessége, hogy hidat verjen az egyes tudományágak között, fellelkesítse az embereket, valami újra ösztökélje őket. Ljanupov jó szervező, de rossz adminisztrátor volt. Tanítványai közül ma többen is a szovjet akadémia tagjai. Államfőfira jellemző lendület volt benne, noha nem látta mindig világosan egyik-másik javaslata konkrét megvalósulásának mikéntjét, perspektíváját. Moszkvában, Novoszibirszkben nagy jelentőségű tudományos kollektívákat kovácsolt egybe, tanítványainak több nemzedékét nevelte ki. Az alkalmazott matematika, informatika, matematikai biológia terén elért számos eredmény azon a fundamentumon alapul, melyet Alekszej Ljanupov rakott le. (*Króó András*)

„Mitológiai szélhámosságok” a pszichológia és a kultúrtörténet tükrében

Priroda, 1987. 7. szám

A különböző népek mitológiájában és eposzaiban fellelhetők olyan isteni szereplők, akiket furcsa, démoni jellemük és viselkedésük alapján szélhámosoknak (angolul tricksternek, németül Göttliche Schelm-nek) tartanak. Ide sorolható a skandináv eposzokban szereplő Loki, a görögöknél Hermész, az oszétoknál Szürdon, az indiaiaknál pedig Vakdjunkaga. Ezekkel a szereplőkkel kapcsolatos motívumok elemzése arra a következtetésre vezet, hogy a mitológiai szélhámosok tulajdonképpen az intellektuális hősök negatív megjelenési formái. Az archaikus társadalmakban az intellektuális hős mindig aktív szereplője a mítoszoknak; így például elrabolja az isteneket a tüzet, vagy megalkotja az első embert, vagy az em-

berek számára tiltott cselekedeteket hajt végre.

Minél régebbi az adott mitológiai szereplő, annál nehezebb a szerző, *J. I. Manyin* véleménye szerint pontosan meghatározni annak specifikus tulajdonságait (Manyin egyébként a fizikai-matematikai tudományok doktora; algebrai geometriával, kvantum térelmélettel foglalkozik és a Szovjet Tudományos Akadémia Sztjeklov Matematikai Intézetének munkatársa—a szerk.). Az emberiség fejlődésének későbbi szakaszaiban ezek a hősök fokozatosan elveszítik eredeti mitológiai alakjukat és a népi kultúra által létrehozott mesékben, illetve az irodalomban jelennek meg Homérosztól (Odüsszeia) Rabelais-n (Gargantua) át Thomas Mannig (Felix Krull).

Manyin rámutat arra, hogy ezek a szélhámosok mintegy túlvilági lények megismeréséülként jelennek meg főleg a középkori keresztény Európában, azonban már nem mulatságos figurákként, hanem a Simia Dei (azaz Isten majma) alakjában kegyetlen, ördögi cselekedeteket hajtanak végre.

Az isteni szélhámosokra a fentiekén kívül rendszerint különleges pszichológiai feszültség is jellemző. Ezzel szemben a többi mitológiai hős esetében többnyire hiányoznak ezek a pszichológiai tényezők. A mitológiai szélhámosokat annál mélyebb pszichológiai vonások jellemzik, minél több tiltással szegülnek szembe, illetve minél nagyobb pusztítást visznek végbe. Éppen ez teszi lehetővé számukra, hogy különféle mesealakokká és regényhősökké váljanak. Ezek a hősök aztán mintegy közvetíteni tudják felénk a régmúlt idők lélektani képét. A cikk tehát megkísérli e mitológiai szereplőket kultúrtörténeti és pszichohistorikus szempontból élénk vetíteni. Ennek alapján a mitológiai szélhámosok kialakulásának gyökerét abban a konfliktusban keresi, amelyet a természeti lények intellektuális átalakulása okozott az emberiség történetében.

A szerző részletesen tárgyalja a mitológiai szélhámos lényegének összetevőit.

Elsőként megállapítja a mitológiai szélhámosok örök fiatalságát, utalván arra, hogy az emberi fejlődéstörténet kezdeti szakaszában jöttek létre. Fiatalságukból fakad könnyed mozgáskészségük is. Ez magatartásukban is megmutatkozik, miután a mitológiai szélhámosok feladatukra nem meghatározott, csakúgy, mint mozgásterük és az emberek sorsába való beavatkozásuk sem. Jellemző rájuk, hogy nem tartják tiszteletben a tabukat és előírásokat és mentesek mindenfajta előítéllettől, ami lehetővé teszi számukra a társadalmi gátak áthágását és a társadalmi hierarchiák figyelmen kívül hagyását is. Éppen ezért tartják egyes kutatók (például Z. *Djumezil*) a szélhámos isteneket a tudomány előhírnökeinek. A mitológiai szélhámosok ellentmondásos természetében ön- és másokat pusztító erők rejlenek. Miután nem fékezi őket semmiféle tilalom, veszélyt jelentenek magukra és másokra nézve is. Szélsőséges esetekben tudathasadásos állapotba is kerülhetnek. A szerző ezt fiatalkori tudathasadásos állapotként jellemzi és erre magyarázatul két tényezőt sorol fel: a mitológiai szélhámosok filogenetikailag archaikus és regresszív beszélmódját, és a fiatalkorra jellemző pszichopatológiai tüneteket.

A szerző a fentiekkel összefüggésben részletesen foglalkozik az emberi beszéd történeti és neurobiológiai kialakulási folyamatával. A mitológiai szélhámos istenek pszichikai zavarait az indiai Vakdjun-kaga kezeinek koordinálatlan mozdulatait leíró mítoszok példáján mutatja be. Ezt a koordinálatlan mozgást azoknál a betegeknél figyelték meg, akiknél a két agyféltekét műtét útján elválasztották. Ezen túlmenően a szerző Homérosztól vett idézetek alapján kimutatja, hogy Hermész beszéde több ízben érthetetlen, majd hazugságok, valamint értelmetlen hangok tarkítják. Ezekből a leírásokból arra a következtetésre jut, hogy a szubdomináns agyfélteke közvetlen stimulációjával, csakúgy, mint a limbikus rendszer ösztönzésével hasonló jelenségek válhatnak ki. Hermész rendszerint a bal oldalát és a bal

karját mozgatja, ami egyértelműen pszichikumának egyoldalú, jobb agyféltekéjének kizárólagos kifejlődését bizonyítja. Ez a jobb oldali agyfélteke fejlettség több mitológiai szélhámos esetében is kimutatható.

Ar archaikus szélhámos istenek jellemvonásai megjelennek a bibliai alakoknál is, így például Mózes testvére, Áron esetében is. Ez a hasonlóság azt mutatja, hogy az intellektuális hős, azaz a szélhámos isten az adott törzs katonái vagy lelki (sámán) vezetőjévé válhat. Áron kettősége abban nyilvánul meg, hogy egyrészt képes Isten szavainak tolmácsolására a fáraó felé, ugyanakkor azonban különféle varázstrükköket mutat be céljának elérése érdekében.

A továbbiakban a szerző a mitológiai szélhámosok jellemének pszichopatológikus vonásait tárgyalja. Ezt részben a szibériai forrásokban fellelhető, ún. sámán betegséggel támasztja alá, ami tulajdonképpen előfeltételét képezte annak, hogy valaki sámáni tisztet lásson el.

Végül Manyin összefüggéseket keres a mitológiai szélhámosok és a komikum között. Véleménye szerint az emberiség történetének korai időszakában az isteni szélhámosok még nem álltak olyan szoros kapcsolatban a komikummal, mint a későbbiekben, amikor az emberek tudatában a mitológia és a valóság kettős világa jött létre, és ebben a világban az egyik elkerülhetetlenül parodizálni kezdte a másikat. Ez az archaikus komikum a kezdeti időszakban azonban egyáltalán nem tűnt mulatságosnak. A mitológiai szélhámosok perszónifikálódásával párhuzamosan fokozatosan megszűntek a korábbi korlátok és a kozmikus túlvilág az egyéni és társadalmi pszichológia fejlődésével egyre inkább komikus jeleget öltött. Ezzel az emberiség lényegében semlegesíteni próbálta az őt sújtó pusztító erőket, átvive ezeket a komikum mezejére. Ily módon a civilizált humor a két világ közötti határ áttörését jelentette. (*Lőke Gyula*)

Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa

AZ ELNÖKSÉGI ÜLÉS NAPIRENDJÉN: KÖNYVKIADÁS — PÁLYÁZATOK

1988 januárjában az elnökség ülésének napirendjén szerepelt — a sok évi hagyománynak megfelelően — az *akadémiai könyv- és folyóirat-kiadás helyzetéről* készült jelentés, amelyet *Imre Samu*, az MTA r. tagja, az Akadémiai Kiadói Tanács elnöke terjesztett elő.

Még 1986-ban határozta el az elnökség, hogy 1987-ben — ideiglenes jelleggel — az akadémiai *könyvkiadási tervek* összeállításának és kiadói mechanizmusának új modelljét lépteti életbe. Ennek egyik lényeges vonása, hogy az ívkeret tervezés helyébe a forintkeret tervezése lépett, ami az első tapasztalatok szerint kedvező irányú változásokat indított el.

Elnökségi határozat értelmében történt meg a kiadónál felhalmozódott kézirat-tömeg felülvizsgálata az Akadémiai Kiadó, a tudományos osztályok és a Kiadói Tanács együttműködésével, s eredményeként leírásra került 176 kézirat csaknem 4 ezer szerzői ív terjedelemben. E kéziratokra eddig 6 millió 800 ezer forintot fordítottak, amit az Akadémia vállalt magára.

Az éves operatív terv összeállítása 87-ben a korábbinál meggondoltabban történt, de az új modell még tovább finomítható. A még mindig fennálló gondok közül a jelentés kiemelte, hogy gyakran növeli a veszteséget a kéziratok terjedelmesebbé válása a tervezetthez képest, ritkábban a példányszámok — szintén utólagos — jelentősebb megemelése. Költségnövelő tényező — és időbeli késlekedést okoz — az esetenként igen nagy mennyiségű szerzői korrektúra. Növelhetik a költségeket a belső kiadói tervezési-szervezési következetlenségek. A még mindig fennforgó negatív tényezőket — amelyek súlyosbítják az egyébként is nehéz kiadói helyzetet — gondosabb tervezéssel, körültekintőbb munkaszervezéssel, lényegében az elnökségi határozatok következetes érvényesítésével lehetne csökkenteni, illetve kikü-

szöbölni. A jelentés konkrétan is sorra veszi: miben nem teljesültek a könyv- és folyóiratkiadásra vonatkozó 22/87. szám alatti elnökségi határozatok.

A könyvkiadási mechanizmus új modelljének érvényességét a Kiadói Tanács 1991 végéig meghosszabbítani javasolja, néhány kiegészítéssel, pl., hogy az operatív könyvtervbe csak olyan kéziratok vehetők fel, amelyek már a tervezés idején a szerző és a kiadó szempontjából egyaránt nyomdakészek. Vagy: a tudományos osztályok közösen is finanszírozhatnak egy-egy kiadványt, s ha külső szponzoroktól kapnak támogatást, az nem módosíthatja az osztály forintkeretét. A kiadó tételenesen köteles megvalósítani ezentúl a Kiadói Tanács által jóváhagyott éves operatív tervet; s félévenként írásban kell tájékoztatnia a terv teljesítéséről a tudományos osztályok elnökeit és a Kiadói Tanácsot. Új dolog, hogy ha a kiadó vagy a nyomda hibájából a tervévben nem jelenik meg egy kézirat, az arra tervezett dotációt a következő évben a kiadónak biztosítania kell, viszont ha a szerző vagy az osztály hibájából marad el a megjelenés, a tervezett dotáció nem vihető át a következő évre.

A tervezés mechanizmusát is módosítani kívánják pl. azzal, hogy a kiadó a kéziratokra vonatkozó tervezési adatokat a kiadás évét megelőző januárban juttassa el a tudományos osztályokhoz. Ha ezt az időpontot és további javasolt állomásait az érdekeltek betartják, a Kiadói Tanács a következő évi könyvtervekről állást foglalhat már júniusban. Jelentős változtatást javasolnak az előterjesztők, amikor a terjedelem növelésére ösztönző ívhonorárium helyett a kiadványok globális honorálását ajánlják, és a szerzői fegyelem betartására ösztönöznek.

A jelentés következő fejezete az akadémiai *folyóirat-kiadás* kérdéseivel foglalkozik. Az elnökség tavaly áprilisi ajánlásai

értelmében sor került — néhány folyóirat kivételével — a folyóirat-kiadás egy-másfél éves elmaradását megszüntető intézkedések részletes tervének elkészítésére. A jelenlegi elképzelések szerint az idegen nyelvű folyóiratok közül a megfelelő kéziratmennyiséggel rendelkezők elmaradása — terjedelemsökkentés nélkül — 1988 végéig megszüntethető. Ennek kb. egy millió forintos veszteség-többletét a kiadó az Akadémiától megkapta. A magyar nyelvű folyóiratok elmaradásának felszámolása csak terjedelem-csökkentéssel, kötetek összevonásával, olcsóbb és gyorsabb kiadói eljárások megvalósításával oldható meg; a tervek szerint ez is 1988 végéig. Ez a feladat azonban nem látszik problémamentesnek, ezért a Kiadói Tanács konkrét intézkedéseket is javasol.

Az előterjesztés utolsó fejezete az 1988. évi bontásnak megfelelően javasolja elkészíteni az 1989-es évi forintkeretek elosztását az osztályok között, feltételezve, hogy az állami dotáció és a kiadói „öndotáció” összege nem változik. Az elnökség a központi keret dotációját 1 m Ft-ról 1,5 m Ft-ra emelte. Eszerint 1989-ben összesen 57,5 millió forint lenne az akadémiai könyvkiadás teljes dotációja.

Az elnökségi vita előtt a Kiadói Tanács elnöke kiegészítésként elmondta, hogy a Kiadói Tanács évről évre negatívnak ítélte az Akadémiai Kiadó tevékenységét. Hosszú idő után ez az első év, amikor javulásról lehet beszámolni. 1987. évi tervét a kiadó 87%-ra teljesítette, így az elmaradás ebben az évben 500 ívre csökkent. Az esetek többségében ennek is a szerzőknél keresendő az oka: pl. amikor hosszú hónapokig őliznek egy korrektúrát, vagy többször átírják a már kiszedett szöveget. Ugyanakkor a kiadó az 1986. évi elmaradásból terven felül megjelentetett kb. 1350 ívet, így az 1987. évi összteljesítmény kb. 4750 ív. A kiadó munkájának eredményesebbé válását mutatja az is, hogy 1987-ben 14 millió forinttal nőtt meg a könyvkiadásra fordított „öndotációjuk”.

Az elnökség tagjai közül hozzászólásukban többen elmondták, hogy maguk is tapasztalták a kiadás javulását, pl. az irodalom- és nyelvtudományok osztályán, amely a legtöbb könyvet jelenteti meg. Problémák azért még adódnak, többek között a nemzetközi együttműködésben, a propagandában.

A folyóiratok megjelenésének lemaradásán túl fájónak mondták az elnökség tagjai a nemzetközi konferenciák kötetinek lassú elkészítését. Volt, aki a folyóirat-kiadás megjavításának forrásaként a kihasználatlan tartalékokat említette, s többben tették szóvá a technikai feltételek javi-

tásának fontosságát, több camera-ready kiadványt megjelentetését sürgetve. Egy elnökségi tag azt javasolta: készíttessen az elnökség az év végéig alternatív terveket a technikai rekonstrukció módozataira.

Kifogás hangzott el az ellen, hogy a nyomdába adás előtti év januárjában már kész kéziratok alapján tervezzenek a tudományos osztrályok, mert így még hosszabb lesz az átfutási idő. Erre az volt a válasz, hogy amennyiben a munkafolyamat mozzanatai terv szerint, fegyelmezetten követik egymást, mindennel együtt két év alatt megjelenik egy-egy könyv, ami humán területen nemzetközileg sem számít túlságosan hosszúnak.

Az elnökség tagjai mindenesetre rugalmasságot kértek a kiadótól, s ebben a múlt évekhez képest már vannak jelei a jó irányú elmozdulásnak.

Az előterjesztésben javasolt határozat szövegét a vitában elhangzottak alapján néhány ponton módosították. Így pl. ezen túl a tudományos osztályok saját hatáskörükben dönthetnek a könyvkiadás és folyóirat megjelenítés arányairól; s a határozathoz került az a kívánság is, hogy a kiadó vizsgálja meg a kéziratok átfutási ideje rövidítésének további lehetőségeit.

Láng István főtítkár előterjesztésében került az elnökség elé a *kutatói pályázati rendszerekről készített tájékoztató*, illetve az *OTKA pályázatok értékelési rendjének kialakítására* irányuló javaslat.

A kutatások többszintű pályázati rendszerének továbbfejlesztéséről a TPB még 1985-ben hozott határozatot, s ennek szellemében szól az előterjesztés az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA), az Alaputatások Támogatási Alapja (ATA) az Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Terv (OKKFT) programjairól, valamint egyes minisztériumok önálló pályázati rendszeréről.

Az OTKA a jelenlegi ötéves tervben 3,8—4 milliárd forinttal szerepel. Ebből az összegből mintegy 3,1 milliárdot az állami költségvetés ad, a többi a Központi MÚFA forrásból származik. Az OTKA keretében — mint a jelentés írja — tematikus és az infrastruktúra fejlesztését célzó pályázatokra került sor, 1988-ban esedékes a második témapályázat 4 évre szóló 400 millió forintnyi összegének kiosztása, ami júliusra várható. Erre, az 1987 júliusában meghirdetett OTKA pályázatra a határidőn belül 1314 pályázat érkezett, mintegy 3 millió 300 ezer forintos támogatási igényrel.

Az ATA 200 millió forintos összegét a Tudománypolitikai Bizottság szavazta meg 1985—89 közötti kutatások támogatására,

az Akadémia lebonyolítói közreműködésével. E pályázat lezárt témái és részletértékelései sok tapasztalatot adnak az értékelések rendszerének kimunkálásához.

A Művelődési Minisztérium 1978 óta rendszeresen ír ki pályázatokat központi kutatási alapjára és saját forrásaiból. 1986—90 között az MM-nél szabad pályázatra mintegy 200 millió forint áll rendelkezésre, s ebből 446 — pályázati alapon elfogadott — kutatást támogat az MM. További 30 milliós keretben három éves időtartamra négy témacsoportban kezdődtek új kutatások 1987-ben. (1. Az anyanyelvi és az idegennyelvi nevelés, ill. a modern filológiai kutatások fejlesztése; 2. A közgyűjtemények alaptervekenységet segítő kutatások; 3. A korrekciós nevelés; 4. Az általános kötelező társadalomtudományi tárgyak tartalmi korszerűsítése. A beérkezett 105 milliós igényű 185 pályázatból 95-öt fogadott el a zsűri.

A tárcának ezt a rendszerét jól működő információs hálózat egészíti ki, a kutatások gondozására pedig állandó tanácsadó testületként társadalomtudományi szakértő csoportot alakítottak, amelynek tagjai a kiválasztástól a kutatások lezárásáig kísérik figyelemmel az egyes témákat.

A Mezőgazdasági és Élelmezésgügyi Minisztérium területén jelenleg a fejlesztésre esik a hangsúly. A tárca rugalmasan tervez, 1986—87-re részletes tervek készültek a tervidőszak második felére körvonalazott tervek állnak rendelkezésre. 1988-tól szándékoznak bevezetni a folyamatos pályáztatást. A MÉM az eredeti tervek szerint évi átlagban 860 millió forintnyi K+F ráfordítással rendelkezne, de 1988-tól a tervidőszak végéig csak 750 milliós összegre számíthatnak.

A pályázati rendszert a Szakoktatási és Kutatási Főosztály, az Agrár K+F Szervezési Szolgálat működteti, és az egészet a MÉM K+F Tanácsa fogja össze. Sajátos vonásként „nyílt pályázatot” is meghirdetnek, ahol 10 ezer forint a nevezési díj, amit eredményes pályázat esetén visszaadnak.

A tárcák közül elsőként az Egészségügyi Minisztérium írt ki 1973-ban pályázatot K+F feladatok megoldására, s azóta a felügyelete alá tartozó intézmények kizárólag pályázat útján csatlakozhatnak bármely kutatási programhoz. Jelenleg a tárca 12 „irányvonalban” 365 téma kutatását támogatja évi 60 millió (összesen 300 millió) forinttal.

A pályáztatást különböző szakmai fórumok gondozzák, köztük az MTA és az EüM közös bizottságai, valamint az irányvonal-bizottságok. A miniszter külön javaslattevő, véleményező és tanácsadó szerve a 30 fős Egészségügyi Tudományos Tanács.

Figyelmet érdemel, hogy az előző tervidőszak lezárásakor a témavezetők jelentéseit „Az EüM tárcaszintű témáiban végzett kutatómunka eredményei” címmel külön kiadványban adták közre.

Az MTA — országos szerepköre mellett — 1985 júliusától rendelkezik saját pályázattal, ez az Akadémiai Kutatási Alap (AKA) szétosztására irányul. Az AKA forrásai: az akadémiai intézetek árbevételeinek meghatározott hányada, a költségvetési támogatás és a külső szervektől érkező kutatási célú anyagi támogatás. Az így képződő összegből 50%-ban az akadémiai intézetek, 15—15%-kal a támogatott és az egyéb kutatóhelyek részesülnek, a további 20% tartalék. Más metszetben: 80% a természettudományi, 20% a társadalomtudományi kutatásokat szolgálja.

Az előterjesztés a pályázatát egyszerűsítésére, a nyilvánosság javítására irányuló javaslatokkal zárul.

Külön tájékoztató készült az OTKA pályázatok alapján folyó kutatások értékelési rendjének kialakításáról. Első részében beszámoló olvasható az ATA terhére elfogadott pályázatok témazárásáról és az eredmények értékelésének folyamatáról.

Az OTKA pályázatok értékelésének megtervezésében az ATA zárási tapasztalatainak figyelembevételét ajánlja az előterjesztés. Az értékelési folyamat első állomása eszerint az időközi, illetve részértékelés lenne azoknál a témáknál, amelyek időtartama legalább három év. A második állomás a pályázatok záróértékelése, a tervek szerint 1988—90 között. Ezt az illetékes tárca, majd az Akadémia bizottságai végeznék, lehetőleg ugyanazok, amelyek a pályázatot jóváhagyták. Az Akadémia tudományos osztályainak lesz feladata állást foglalni a teljesítmények minősítésén túl abban, indokolt-e az adott téma folytatása, illetőleg hasznosítása. A minősítést az OTKA Bizottság hagyná jóvá.

Az elnökségi ülésen elhangzott kérdések egy része a leírt szöveggel volt összefüggésben, de az a kérdés is felvetődött: milyen akadálya van a különböző kutatási pályázatok egységes nyilvántartásának, miért nem lehet megtudni, hogy egy-egy kutató (intézmény) milyen témákra, mely forrásból (forrásokból) részesül támogatásban? A válasz arra utalt, hogy technikai akadályok miatt nem valósult még meg a központi nyilvántartás. Az Akadémián is csak az OTKA adatai vannak számítógépbe táplálva. A feladat viszont országos rendszer létrehozása lenné.

A vita során a felszólalók elfogadhatónak tartották mindkét előterjesztést. Az OTKA-t jelen formájában is megtermeke-

nyíftónek vélték, de volt olyan javaslat, hogy az OTKA pénzeket egyéni pályázók helyett egyetemi rektorhelyetteseknek, intézeteknek kellene odaadni és őket beszámoltatni 3—5 évenként. Ezt a megoldást a felszólaló azzal indokolta, hogy a pályázatokhoz rendelkezésre álló összeg nagyságrendileg nem elegendő a finanszírozás tervezett méretű átalakításához.

A központi kutatás-nyilvántartás hiánya az országos pénzszerzésben pazarláshoz vezet. Erről a hiányról esett a legtöbb szó a vitában. Megbízható információkra volna szükség, mert minden döntésnek előfeltétele a teljes informáltság. A kutató — egyénileg — a „tintahal effektusban” érdekelt. Ez kitűnik abból is, hogy a különböző pályázatokon azonos nevek tűnnek fel, hasonló témák kerülnek elő, más megfogalmazásban, egy-egy kutatóteam több helyen szerepel, csak tagjainak neve cserélődik esetleg a témavezetőével. Az Akadémia feladata lenne sürgetni az egységes pályázati rendszer megerősítését, amire találhatók nemzetközi modellek.

Eddig nem volt elég komoly a számonkérés, az értékelési tevékenységet megfontoltan kell előkészíteni. A több forrásból támogatott kutatásokat körültekintően kell megnevezni, mert lehet, hogy csak ily módon jutnak hozzá a nélkülözhetetlen forrásokhoz.

Válaszában a főtítkár elmondta, hogy az OTKA nyilvános vitájának ösztönzése hasznos volt, mert modellértékűnek szánták és fontos az elszámoltatás nyilvános kontrollja is. A gyakorlati tennivalók közül kiemelte: az Akadémia feladatának

tekinti az OTKA és az OKKFT egységesítését; törekvés van arra is, hogy a következő öt éves terv első napján megkötött, érvényes szerződések lépjenek életbe, aminek előfeltétele, hogy 1989-ben történjen meg az egységes pályázattal. Javasolta végül, hogy az elnökség az 1989. évi közgyűlésnek ajánlja fő vitakérdésül a kutatási pályázatok ügyét.

Az elnöki összefoglaló megerősítette: az egységes információrendszer megerősítése halaszthatatlan feladat. A Társadalomtudományi Bizottság megkísérelte már a különböző pályázatok témáinak áttekintését. Jócskán voltak is átfedések, de általában a források szűkossége miatt.

Az OTKA pályázatok értékelését illetően az elnök aggályainak adott kifejezést. Eddigi gyakorlatunk szerint jelentéseket, és nem kutatási eredményeket értékeltünk, holott az igazi a tartalmi megmértetés lenne. Ehbe a munkába indokolt bevonni az akadémiai bizottsági hálózat mintegy ötezer tagját, a regionális akadémiai központokat és ily módon kísérletet tenni az érdemi elemzésre, továbbá a kutatási eredmények hasznosításának előmozdítására.

A további napirendi pontok sorában az elnökség elfogadta a Nagylexikon munkálatairól készített tájékoztatót és alkalmi bizottságok felkérését határozta el az Akadémiai Aranyérem, az 1988. évi Akadémiai Díjak és az Akadémiai Újságíró Díjak odaítélésére javaslat kidolgozására.

Rét Rózsa

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1988. január

BALÁZS ERVIN (Budapest, 1948. MTA Növényvédelmi Kutatóintézete) a biológiai tudomány doktora „Hibridvektorok magasabbrendű növények génátültetéséhez: karfiol mozaik vírus (CaMV) szekvenciák alkalmazása” című, Franciaországban megvédett disszertációja alapján.

ERDŐS EMIL (Kánya, 1925. Janus Pannonius Tudományegyetem) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Kockázat és felelősség a büntetőjogban; *opponensek:* Horváth Tibor és Kertész Imre, az állam- és jogtudomány doktori, Békés Imre, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:*

Cséka Ervin, Gödöny József, Irk Ferenc és Katona Géza, az állam- és jogtudomány doktori, Györgyi Kálmán, az állam- és jogtudomány kandidátusa.

HECKENAST GUSZTÁV (Budapest, 1922. MTA Történettudományi Intézete) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A magyarországi vaskohászat története a feudalizmus korában (a XIII. század közepétől a XVIII. század végéig); *opponensek:* Makkai László, az MTA lev. tagja, Kállay István, a történelemtudomány doktora, Stefan Kazimir professzor; *bírálbizottság:* Székely György, az MTA r. tagja, Bácskai Vera és Szücs Jenő, a tör-

ténelemtudomány doktorai, Szücs Ervin, a műszaki tudomány doktora, Nagy István és Patek Erzsébet, a történelemtudomány kandidátusai.

KOVACSICSNÉ NAGY KATALIN (Budapest, 1931. ELTE) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A büntetett előéletűek és visszaesők demográfiai struktúrája és prognózisa; *opponensek:* Cséka Ervin és Kertész Imre, az állam- és jogtudomány doktorai, Vukovich György, a szociológiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Király Tibor, az MTA r. tagja, Horváth Tibor, az állam- és jogtudomány doktora, Hoóz István, a szociológiai tudomány doktora, Bakóczy Antal és Korinek László, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

MOLNÁR IMRE (Tataháza, 1934. JATE) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A római magánjog felelősségi rendje; *opponensek:* Hamza Gábor, az állam- és jogtudomány doktora, Maróti Egon, a történelemtudomány doktora, Benedek Ferenc, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Mádl Ferenc és Herczegh Géza, az MTA lev. tagjai, Gáspárdy László, Harmathy Attila és Sólyom László, az állam- és jogtudomány doktorai, Brósz Róbert és Zlinszky János, az állam- és jogtudomány kandidátusai.

NAGY LÁSZLÓ (Mezőkeresztes, 1927. MN Hadtörténeti Intézete) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* „Kuruc életünket megállván csináljuk...” Társadalom és hadsereg a XVII. századi kuruc küzdelmekben; *opponensek:* Kállay István és Rác István, a történelemtudomány doktora, Heckenast Gusztáv, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Kosáry Domokos, az MTA r. tagja, Nemeskürty István, az irodalomtudomány doktora, Zimányi Vera, a történelemtudomány doktora, Szakály Ferenc és Varga I. János, a történelemtudomány kandidátusai.

NOVÁK MIHÁLY (Kremenyecsug, 1936. JATE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Anódos elektrokatalitikus reakciók néhány sajátossága; *opponensek:* Horányi György és Kiss László, a kémiai tudomány doktorai, Vértes György, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Nagy Ferenc, az MTA r. tagja, Berecz Endre, Boksay Zoltán és Kerti József, a kémiai tudomány doktorai, Csokán Pál, a műszaki tudomány doktora, Joó Pál, a kémiai tudomány kandidátusa.

NYOMÁRKAY ISTVÁN (Budapest, 1937. ELTE) a nyelv tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A horvát nyelvújítás magyar mintái; *opponensek:* Kiss Lajos és H. Tóth Imre, a nyelv tudomány doktorai, Molnár Nándor, a nyelv tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Hadrovics László, az MTA r. tagja, Farkas Vilmos és Mollay Károly, a nyelv tudomány doktorai, Jánoska Sándor, a nyelv tudomány kandidátusa, Lőkös István, az irodalomtudomány kandidátusa.

ROCKENBAUER ANTAL (Budapest, 1938. MTA Központi Kémiai Kutatóintézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szimmetria elv az elektroszintronancia spektroszkópiában; *opponensek:* Hargittai István, az MTA lev. tagja, Náray-Szabó Gábor, a kémiai tudomány doktora, Erőné Gécs Mária, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Beck Mihály, az MTA r. tagja, Bán Miklós, Hideg Kálmán, Sohár Pál és Tompa Kálmán, a kémiai tudomány doktorai, Hedvig Péter és Korecz László, a kémiai tudomány kandidátusai.

UNGVÁRY FERENC (Budapest, 1940. Veszprémi Vegyipari Egyetem) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A hidroformilezés mechanizmusa; *opponensek:* Bartók Mihály, Csákvári Béla és Simándi László, a kémiai tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Guczi László, Császár József és Mink János, a kémiai tudomány doktorai, Matolcsy Kálmán és Molnár Árpád, a kémiai tudomány kandidátusai.

SZEMÉLYI HÍREK

Külföldi tudományos elismerések

Hargittai István akadémiai levelező tagot és feleségét *Hargittai Magdolna* tudományos főmunkatársat a The New York Academy of Sciences tagjává választotta.

Hazai kitüntetések, tudományos elismerések

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa *Nagy Elemér* és *Pataki Ferenc* akadémiai levelező tagokat a Szocialista Magyarorszáért Érdemrenddel tüntette ki.

A Minisztertanács 1052/1987. (X. 12.) számú, az Állami- és Kossuth-díj Bizottság személyi összetételének megállapításáról szóló határozata szerint a Magyar Tudományos Akadémiai tagjai közül *Berend T. Iván*, *Köpeczi Béla* és *Tóth Pál* r. tagok mint a bizottság elnökhelyettesei,

Beck Mihály, *Berényi Dénes*, *Bognár József*, *Czibere Tibor*, *Fülöp József*, *Kapolyi László*, *Király Tibor*, *Pach Zsigmond Pál*, *Polinszky Károly*, *Prohászka János*, *Straub F. Brunó*, *Szabó Ferenc*, *Szabó János*, *Újfalussy József*, *Vajda György* és *Vámos Tibor* r. tagok,

Almási Miklós, *Ancsel Éva*, *Dimény Imre*, *Eckhardt Sándor*, *Horn Péter*, *Kovács Ferenc* (földtudomány), *Michelberger Pál* levelező tagok

mint a bizottság tagjai kaptak felkérést a bizottsági munkában való részvételre.

Személyi változások

Az MTA főtítkára *Bognár Rezső* akadémiai r. tagot, az MTA Antibiotikum Kémiai Tanszéki Kutatócsoport vezetőjét — a kutatócsoport megalakításában, fejlesztésében és vezetésében kifejtett több évtizedes érdemei elismerése mellett 1988. január 1-től — saját kérésére — a kutatócsoport vezetése alól felmentette. *Bognár Rezső* tanácsadóként továbbra is segíti a kutatócsoport munkáját.

Az MTA főtítkára az MTA Antibiotikum Kémiai Tanszéki Kutatócsoport megbízott vezetőjének — 1988. január 1-től a végleges vezetői megbízás kiadásáig — *Sztaricskai Ferenc* tudományos tanácsadót, a kémiai tudomány doktorát kérte fel.

Az Elnökség 61/1987. számú határozatával

Daróczy Zoltán levelező tagot — a Kossuth Lajos Tudományegyetem rektorává való kinevezése miatt, saját kérésére — a Debreceni Akadémiai Bizottság titkári és

Méhes Károlyt, az orvostudomány doktorát — munkahelyének megváltozása (a Pécsi Orvostudományi Egyetemre történt kinevezése) miatt — a Veszprémi Akadémiai Bizottság alelnöki tiszte alól felmentette, és felkérte

Csikai Gyula rendes tagot a Debreceni Akadémiai Bizottság alelnöki,

Borsos Jánost, a mezőgazdasági tudomány doktorát a DAB titkári,

Győrffy Béla levelező tagot és *Somogyi Józsefet*, a földtudomány doktorát a Veszprémi Akadémiai Bizottság alelnöki tisztségére.

Székfoglaló előadások

Január 18-án *Niederhauser Emil* levelező tag: A Kelet-Európai fejlődés egysége és különbsége,

Január 19-én *Csáki Csaba* levelező tag: Az agrárfejlődés dilemmái a rendszer-elemzés tükrében,

Pásztor Emil rendes tag: Új eredmények a hypophysis adenoma sebészeti kezelésében és kutatásában,

Január 20-án *Markó László* rendes tag: Kalandozásaim a fém-karbonilok világában,

Január 27-én *Gyires Béla* levelező tag: Valószínűségi eloszlásfüggvények dekomponálásáról,

Január 28-án *Borzsák István* rendes tag: A római történeti hagyomány kialakulása,

Február 9-én *Fekete Gábor* levelező tag: A populáció a növénytársulásban: ökológiai aspektusok,

Február 12-én *Ormos Mária* levelező tag: A külpolitika állandói és változói (a Soproni Népszavazás, 1921),

Február 15-én *Kiefer Ferenc* levelező tag: A magyar nyelv kutatásainak általános nyelvészeti vonatkozásai,

Február 16-án *Benedek Pál* rendes tag: A modul-elv,

Február 22-én *Reményi Károly* levelező tag: Szécsen 1988.

címmel tartottak székfoglaló előadást.

MONOGRÁFIA A SZEMÉLYISÉG VÉDELMÉRŐL A RÓMAI JOGBAN*

A személyiség polgári jogi védelme tipikusan olyan probléma, amely feltételezi a tágabb értelemben vett civilisztika művelőinek közös kutatását. Pólay Elemér munkája bevezető részében utal arra, hogy a személyiségi jog mibenléte, a jogrendszerben való elhelyezkedése, továbbá azok a tényállások, amelyek védelmére a személyiségi jog hivatott, ma is vita tárgyai. Ez a tartalmi vita még ma sem tekinthető lezártnak. A polgári jog — a burzsoá jogrendszerekben a magánjog — körét tekintve nem véglegesen eldöntött az, hogy a polgári jog (magánjog) kereteibe valójában a személyiségsértés milyen eseteinek védelme is tartozik.

A modern személyiségi jog döntően a múlt századi német jogtudomány terméke, aminek következménye az, hogy mint jellegzetesen elnézeti kategória, a mesterségesen konstruált fogalmi piramis (Puchta) integráns része. A Puchta-féle fogalmi piramis jele a Történeti Jogi Iskola ún. szisztematikus módszerének. A „filozofikus”, vagy másképpen „szisztematikus” feldolgozás „belső összefüggésének egységet kell alkotnia”, ugyanis csak ebben az esetben formálhat igényt tényleges, valódi érdemre. Ez a nyilvánvalóan túlhajtott „szisztematikus módszer” az oka annak, hogy a személyiségi jog lényegében a jogképességhöz kapcsolódik, amennyiben a személyiség a jogképességgel nyer azonosítást. A múlt század német jogtudománya — miként ezt a szerző hangsúlyozza — több ponton is érintkezik a római joggal, amelyen belül kiváltképpen jelentőséget kap a jusziniánuszi római jog. Háttérbe szorul viszont a többrétű római jog

többi korszaka, pontosabban az egyes periódusok (az archikus kor, a preklasszikus kor, a klasszikus kor és a posztklasszikus kor) joga. Sem a hazai, sem pedig a nemzetközi jogi romanisztikai irodalomban nincs olyan munka, amely a történeti szemlélet kritériumát követve elmezne a személyiség védelmének kérdését. Pólay Elemér tekintettel van arra, hogy a személyiség védelmének körében központi szerepet játszó iniuria nem kizárólagos, egyedüli eszköze a személy védelmének. Bonyolítja az ilyen irányú analízist az, hogy nem csupán a magánjog terén kell kutatást folytatni, mivel a közjog területéhez tartozó bűncselekmény is jelentőséghez jut a személyiségvédelemben. Sokszor igen körültekintő elemzést igénylő elhatárolási kérdések is megoldásra várnak az egyes iniuria-deliktumok körében. A kérdés ugyanis az, hogy egy-egy tényállás valójában a magánjog, avagy pedig a közjog területéhez tartozik.

A személyiség polgári jogi védelmének római jogi alapjait kutatás tárgyául választó elemzés tehát igen komplex természetű analízis. A komplex jellegű vizsgálat eredményeként azonban nem csupán — úgy mond — egy „tényvizsgálat” körvonalai bontakoznak ki, hanem lehetőség kínálkozik arra is, hogy a hatályos jog számára konkrét formában is hasznosíthatóan fogalmazódjanak meg a személyiségvédelem adekvát jogi szabályozást igénylő tényállásai, így a munka a modern polgári jog művelőinek érdeklődésére is joggal formál igényt.

Az iniuria-tényállást vizsgálva a szerző megállapítja, hogy az régebbi eredetű,

* Pólay Elemér: Iniuria Types in Roman Law.

mint a XII Táblás Törvény. Bírálja azt a nézetet, mely szerint a *ius-iniuria* ellentétpárra visszanyúló személysértés (*iniuria*) generálklauzula volna valamennyi jogsértés alapja, amelynek differenciálódásából adódnak az egyes bűncselekmények. A többségi nézet szerint az *iniuria* a deliktális felelősséget megalapító magatartás átfogó jellegű — úgy mond — ösesete, mely ilyen formában egy absztrakt tényállást jelent. Ez a felfogás azonban két fontos tényezőre nincs figyelemmel. Egyfelől arra, hogy a XII Táblás Törvény korában a személyiség fogalma még nem fejlődött — nem fejlődhetett — ki. Másfelől nagyon nehezen feltételezhető az, hogy a paraszti Rómában sor kerülhessen általános klauzula alkotására. Pólay Elemér utal arra, hogy az archaikus római jog számára ismeretlen a tulajdonjog megjelölésére szolgáló egzakt fogalom (*dominium, proprietas*). E terminus technicusok helyett a házközösségi hatalom élő kategória, melyet tartalmilag a „*meum esse*” — szó szerinti fordításban „az enyém” — közelít meg a legjobban. A házközösségi hatalom nem csupán a feleséget, a rabszolgát és a család gyermekeit fogja át, hanem kiterjed a házközösség körébe tartozó állatokra is. A szerző hangsúlyozza, hogy a házközösséghez tartozik már a XII Táblás Törvény idején a felszabadított rabszolga, továbbá a „*cliens*”. Ezeket a személyeket illetően a legvalószínűbb az az egyébként nem dokumentálható hipotézis, mely szerint ők a családi tényleges védelme alatt állnak. A tényleges védelem azonban önmagában véve még nem tartalmaz jogi hatalmat. Ebből adódik az, hogy a velük kapcsolatos tulajdoni per a családfőt csak *de facto* sértette.

Az *iniuria*-tényállások összességükben történő áttekintésénél a szerző a házközösség jelentőségére utal. Ez az oka annak, hogy a vagyontárgyakon elkövetett sérelem kapcsán is *iniuriáról* van szó. A házközösség fejének sérelmét jelenti az is, ha a jogsértés a házközösség legértékesebb dolgaira — így az olajfák és szőlőtővek kiirtására — irányul. Ebben a vonatkozásban nagy a jelentősége a „házbűn” megsértéséről rendelkező Sulla-féle törvénynek (*lex Cornelia de iniuriis*). A házközösségek feje által lakott ház védelmének is jelentős

eszközét képezi ilyen módon az *iniuria*-tényállások egész sora. További eszköz az *iniuria*-kereset konstrukciója, amely egyértelműen — igaz, jóval későbbi periódusban — az archaikus házközösség kereteinek védelmét célozza.

Pólay Elemér kitűnő áttekintést ad a római jog egyes korszakaiban érvényesülő *iniuria*-tényállások főbb sajátosságairól. Utal arra, hogy a személysértés eseteinek elemzésénél csakis a korszakról korszakra haladó kutatás lehet célravezető. Hangsúlyozza azt is, hogy a római jog *iniuria*-tényállásai és azok jogi-magánjogi — s tegyük hozzá, büntetőjogi (*criminalis*) — védelme általában véve nem lehet kiindulási alap a modern szocialista, vagy burzsoá jogok személyiségvédelme körében. Ennek oka főleg az, hogy a római jogban tendenciaszerűen a házközösség urának, a családfőnek, majd később a magántulajdon alanya megsértésének megtorlásáról van szó. Az *iniuria*-tényállások számának növekedése mögött alapvetően a tulajdonos védelme, végső soron a rabszolgatulajdon védelme húzódik meg.

Az *iniuria* esetében — s ez érvényes annak valamennyi tényállására — nem a személyiség, hanem sokkal inkább a tulajdonjog alanyának védelméről van szó. Ez ad magyarázatot arra, hogy miért nem lehet szó az *iniuria* egységes tényállásának tértől és időtől függetlenül történő kialakulásáról. Más kérdés azután az, hogy az általános *iniuria* klasszikus korról kezdődő formálódásában kétségtelenül fontos szerepet kap a tulajdoni rend védelméül szolgáló közrend generális jellegű védelme.

A munka kiemelkedő értéke az *iniuria*-tényállások sajátosságainak egyes korszakokra lebontott, marxista ábrázolása. A szerző az irodalomban általános felfogásnak számító nézetektől eltérő állásfoglalásait minden esetben alapos forráselemzésre építi. A jogi és nem jogi források igen széles körének értékelő elemzése, az irodalom eredményeinek kritikus figyelemmel kísérése és a gazdasági-társadalmi környezet sajátosságainak szem előtt tartása biztos alapul szolgálnak Pólay Elemér tételeihez. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 227 o.*)

Hamza Gábor

SUMMARY OF THE ARTICLES

BÉLA GYÖRFFY:

THE 1983 DROUGHT — ITS EFFECTS AND LESSONS

On account of the climatic peculiarities of Hungary, drought and its serious consequences can be expected at regular intervals. Following the 1983 drought, the Hungarian Academy of Sciences and the Ministry of Agriculture and Food Industry formed therefore a Joint Committee with the task of a scientific analysis including the ecological potentialities of the country and the application of the proper agrotechnical methods. Within the framework of the research theme „A Flexible Agricultural System”, comprehensive examinations were carried out on large-scale farming estates. The present study gives account on the main conclusions of these experiments.

MÁRIA VOGL KLIBURSZKY:

GEOCHEMISTRY — BIOGEOCHEMISTRY

The role of trace elements in the physiology of plants and animals and in human diet has been a matter of common knowledge for several decades now. How this recognition on the part of geochemistry was achieved is reviewed. The trace elements available in nature, their variation in space and their physiological effects are points where the two disciplines meet directly. In Hungary, the subject is dealt with by both geochemists and biologists. To draw practical benefits from the results can be achieved through closer and more planned working links between the two disciplines.

TAMÁS RAPCSÁK:

THE EVOLUTION OF OPERATION RESEARCH AND ITS PRESENT SITUATION IN HUNGARY

Operation research is a theory applied to testing complex systems and controlling the way they can be set to work. It is connected with different mathematical theories and computer science. The study surveys the main features and the evolution of operation research as well as its present situation in Hungary, drawing also special attention to the actual obstacles to its widespread application.

DEZSŐ KISS:
A NEW SCIENCE:
EXPERIMENTAL NEUTRINO ASTRONOMY

About 170 thousand years ago a star exploded not very far from our galaxy. The light from this supernova explosion reached our Earth at the end of February 1987. This event is prominent among supernova explosions because the neutrinos from the explosion could be detected for the first time their; detection took place about one and a half hours earlier than that of the optical phenomenon. Thereby a new epoch opened in the history of physics and astrophysics: viz. neutrino astronomy.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az MTA Szádeczky—Kardoss Elemér Alapítványának Kuratóriuma

PÁLYÁZATOT hirdet

a föld- és bányászati tudományok területén tevékenykedő 40 év alatti kutatók számára.

Pályázni lehet olyan 5 évnél nem régebbi könyvvel, könyvrészlettel, cikkel, kutatási zárójelentéssel, szabadalommal, vagy műszer leírással, amely jutalomban még nem részesült.

A pályázatot az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztályára (1051 Bp. Münnich F. u. 7. I/120, telefon: 174-219)

1988. július 31-ig

lehet benyújtani, melyhez csatolni kell a pályázó tudományos önéletrajzát és a pályázatra benyújtott munka egy példányát.

A Szádeczky—Kardoss Elemér Alapítvány Kuratóriuma 1988. szeptemberében hirdet eredményt. Ez évben három díjat oszt ki, 25 000.—, 20 000.— és 15 000.— forint értékben.

Az ünnepélyes eredményhirdetésre az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya 1988. szeptemberi ülésén kerül sor, az eredményt a Kuratórium közzéteszi.

Nemecz Ernő
az MTA rendes tagja,
a Szádeczky—Kardoss Elemér Alapítvány
Kuratóriumának elnöke

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

БЕЛА ДЪЕРФФИ:

ВЛИЯНИЕ И УРОКИ ЗАСУХИ 1983 Г.

По климатическим особенностям Венгрии можно рассчитывать на регулярное появление засухи и её тяжелые последствия. Поэтому после засухи 1983 г. Венгерская Академия Наук и Министерство сельского хозяйства и пищевой промышленности ВНР создали совместную комиссию по научному анализу экологических условий страны и применяемой агротехники. В рамках темы «Приспосабливающаяся сельскохозяйственная система» в ряде крупных хозяйств были проведены широкие исследования, об основных выводах которых дает отчёт настоящая публикация.

МАРИЯ ФОГЛ-КЛИБУРСКИ:

ГЕОХИМИЯ—БИОГЕОХИМИЯ

Физиологическая роль рассеянных элементов в растительно-животном мире и в питании человека является общеизвестной уже несколько десятилетий. В статье дается обзор о том, как со стороны геохимии учёные дошли до распознавания этой роли. Рассеянные элементы в природе, их изменение по площади, а также их физиологические эффекты являются точками непосредственного стыка между этими двумя дисциплинами. В нашей стране рассматриваемой темой занимаются как геохимики, так и биологи. Практическое использование полученных результатов может быть достигнуто путем более тесного и планомерного сотрудничества представителей обеих дисциплин.

ТАМАШ РАПЧАК:

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПЕРАЦИЙ И ЕГО СОСТОЯНИЕ В ВЕНГРИИ

Исследование операций представляет собой теорию для исследования и управления сложными системами, которая связана с различными математическими теориями и вычислительной наукой. Данная статья содержит обзор главных особенностей, развития и положения в Венгрии исследования операций, обращает особое внимание на препятствия к более широкому её применению.

ДЕЖЕ КИШШ:

РОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НЕЙТРИННОЙ АСТРОНОМИИ

Примерно 170 тысяч лет тому назад сравнительно недалеко от нашей Галактики взорвалась одна звезда. Свет этой вспышки дошел до Земли в феврале 1987 года. В ряду взрывов сверхновых звезд это событие замечательно тем, что в этом случае впервые удалось детектировать также и возникшие в результате взрыва нейтрино, причем на полтора часа раньше, чем само оптическое явление. В истории физики и астрофизики это положило начало эпохе нейтринной астрономии.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. II. 15. — Terjedelem: 7 (A/5) ív

88.17413 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

Magyar Tudomány

ŐSZINTÉN A MAGYAR
VASKOHÁSZATRÓL

HOGYAN GAZDÁLKODUNK
SZELLEMI TŐKÉNKEL?

AZ ORSZÁGOS
TUDOMÁNYOS KUTATÁSI
ALAPBÓL TÁMOGATOTT
PÁLYÁZATOK

88/5

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 5. szám
1988. május

Főszerkesztő

STRAUB F. BRUNÓ

Szerkesztőbizottság

BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NYERS REZSŐ,
RÁNKI GYÖRGY, STEFANOVITS PÁL, VÁMOS TIBOR,
VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők

ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja

az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat

1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdió
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

Tudomány és gyakorlat

Napjainkban gyakorta találkozunk olyan nézetekkel — közembereknél, a médiában, de olykor országos felelősségű vezetőknél is —, hogy a tudományos kutatás csak nyeli a pénzt, haszna pedig csekély, és ha kellenek is új ismeretek, azok a nálunk fejlettebbektől megvásárolhatók. Az itt közreadott három tanulmányban az a közös, hogy egyértelműen kiviláglik belőlük: legyen szó akár ipari szerkezetváltásról, akár mezőgazdaságunk termőkéességének megóvásáról, akár népünk egészségéről, sajátosan hazai kutatás nélkül, a haladó technikát és eljárásokat befogadni és meggyökereztetni képes magyar tudományos iskolák és eredmények nélkül nemhogy továbblépni és megerősödni, de még fennmaradni sem tudunk.

Válságágazat-e a vaskohászat? Megélhet-e egy ország ipara nélküle, vagy ha nem, hogyan kell alakítani, módosítani a termékszerkezetet és technológiákat, milyen új tudományos módszerek és eljárások kellenek? Ezekre a kérdésekre próbál válaszolni — őszintén és higgadtan — az első tanulmány.

Az aszály évek óta jelent veszélyt és idéz elő többmilliárdos károkat gazdaságunkban. A második tanulmány mérési módszerekre, komplex technikai és társadalmi eszközöket magában foglaló stratégia elméleti és módszertani alapjaira ad javaslatot.

Ismertek a magyar társadalom egészségi helyzetének szorító adatai és tendenciái. A harmadik cikk arról számol be, hogyan lehet az orvosi genetika tudományos alkalmazásával egyes súlyos betegségek megelőzésére általános stratégiát kidolgozni.

Amint rovatcímünk is mutatja, megpróbálunk lapunkban társadalmunkat mélyen érintő és foglalkoztató, olykor indulatokat is felkavaró kérdésekről, a tudomány eszközeivel, a kutató szemével higgadtan, egzaktul, és amennyire lehetséges, megoldási javaslatokkal választ adni. Azt a hidat szeretnénk ezzel erősíteni, amely a kutatóműhelyek és a gyakorlati élet között feszül, s ahhoz, hogy a jelenleginél szélesebb, jobban járható legyen, mindkét oldalon tevékenyen építeni kell.

Sziklavári János

ŐSZINTÉN A MAGYAR VASKOHÁSZATRÓL

A magyar vaskohászat jelentősebb üze­mei századunk közepéig gépgyári vertikumon belül működtek. Ez nemzetközi színvonalú kohászati termék-összetételt és gépkonstru­ciókat eredményezett. Az 1960-as évek óta gyorsan fejlődő vaskohászat ma már termelésének 30%-át exportálja, és az ország fontos devizabevételi forrása. Az 1980-as években pénzhány miatt elmaradt a műszaki fejlődésben; emiatt, valamint az árvíz­szonyok kedvezőtlen alakulása miatt az export ma már veszteséges. A jövő útja: hazai piacra orientált, termelés­csökkentéssel és termelés­koncentrá­lással összekötött műszaki fejlesztés.

A 18. és 19. században a Kárpát-medencében létesült jelentősebb vas­hámorok és hengerdék közül az első világháború utáni Magyarországon Diósgyőr, Ózd, Borsodnádasd, Salgótarján és Csepel üze­mei maradtak.

Feldolgozóiparunk vaskohászati hátterének kiépítése

Az első világháború után is a század eleje óta alakuló koncepció szerint folytatódott a vaskohászat kiépítése. Az állami Diósgyőri Vasgyár fejlesztésének költségvetési támogatásával, ill. a magánkézben lévő ózdi és csepeli kohászati üzemeknek nyújtott kedvezményekkel a hazai ipar vas- és acél­igényeihez igazodó vaskohászat fejlődött ki. A diósgyőri kovácsüzemek és öntödé­k kapacitását akkorára méretezték, hogy kiszolgálhassa a saját kohászattal nem rendelkező magán gépgyárakat is.

A fejlődés javára volt, hogy a vaskohászati üzemek szervezeti­leg beépültek nemzetközi szintű gépgyárak vertikumába (Diósgyőr a MÁVAG-ba, Ózd, Borsodnádasd és Salgótarján a Salgótarján—Rimamurányi Rt-be, Csepel a Weiss Mannfréd Rt-be), s ennek folytán a kohászati termékek választékának és minőségének fejlesztését jórészt a vertikumi feldolgozó üzemek vezényelték, piaci impulzusok alapján. A kohászati többletköltségeket és esetleges veszte-

ségeket a vertikum továbbfeldolgozó fázisaiban elért többleteredmények kompenzálták. A harmincas évek végén a magyar vaskohászat már teljes hengerelt, kovácsolt és öntött termékskálán, ötvözetlen-, ötvözött- és nemesacél választékban a nemzetközi élvonal szintjén termelt.

A felszabadulás utáni ipari átszervezés a kohászati üzemegységeket önálló gyárakká nyilvánította, de termelésüket, kooperációs kapcsolataikat, valamint fejlesztésüket központi (Vaskohászati Igazgatóság) irányítás alá vonta. Ebben látta az ipar nagyobb arányú fejlődésének feltételét. Figyelmén kívül maradt, hogy az őzdi, borsodnádasi és salgótarjáni gyár egymást kiegészítő technológiai vertikum, hogy Diósgyőr több üzemegysége kimondottan a gépgyártás szolgálatában állt: három kovácsüzeme, két öntődéje, csavargyára, vasúti váltógyára, kazán- és hajólemezsora, nagyoló és több hőkezelő egysége. Átszervezés folytán az egyik diósgyőri kovácsüzem és hőkezelő üzem a Diósgyőri Gépgyárhoz került, a váltógyárat a MÁV gyöngyösi gyárába telepítették, a lemezsort Pestlőrincre helyezték. De a kohászatnál maradt a csavargyár és az egész magyar ipar kovácsoló kapacitásának 40%-a, acélöntvénygyártásának 30%-a, vasöntvénygyártásának 20%-a.

A nem szerencsés átszervezésben szerencse, hogy a kohászati üzemeket az új szervezetben is a feldolgozóipari igényekhez méretezve fejlesztették. A laposárukból prognosztizált növekvő fogyasztás kielégítésére létrehozták a Dunai Vasművet és ide koncentrálták a lemez- és szalagáru gyártását Csepelről, Diósgyőrből, Ózdról és részben Borsodnádásról is. Ez hosszú távra kiható pozitív lépés volt; az elszórt kis kapacitású lemez- és szalaghengersorokon ugyanis nem fejlődhetett volna ki a mai millió tonna nagyságrendű lemez- és szalagtermelés. Az a mondas, hogy „Hazánk a vas és acél országa lesz” nem a vaskohászat túlméretezését jelentette, hiszen akkor is, és azóta is, az évenkénti acéltermelés mennyiségével és egy főre eső értékével a világrangsorban gazdaságunkat reálisan megillető 25...30. helyen vagyunk.

Az üzemek központi programozás (KOHÉRT) útján kötelező rendelés-vállalás és rendelteteljesítés szerinti kapcsolatban voltak egymással és a feldolgozóiparral. Ez megszabta a fejlesztések tartalmát, ami továbbra is feldolgozóipar-centrikus maradt. A vas- és acélöntészetben, valamint a kovácsolásban kisebb költségű, de hatékony fejlesztések valósultak meg, aminek eredményessége megmutatkozott gépgyártásunk akkori sikereiben is.

Az 1960-as évek végén az új gazdaságirányítás megszüntette a Vaskohászati Igazgatóságot, s valamennyi tevékenységét vállalati jogkörbe utalta. Megszakadt a kohászati fejlesztési súlypontok kialakításának folyamata: a fejlesztés ettől kezdve vállalati vállalkozási kategória lett! Éppen abban az időszakban, amikor a vaskohászati technológiákban világszerte termelékcentrációra alapozott, korszakalkotó műszaki-technológiai fejlődés volt kibontakozóban.

A vaskohászati technológiák világméretű korszerűsödése]

A tudomány és technika felgyorsult fejlődése nyomán a kémiai technológia folyamataiban, a gépek és berendezések gyártásában, ezek konstrukcióiban elért eredmények kölcsönösen jótékony hatással voltak egymás fejlődésére. Nem túlzás, hogy ebben a kölcsönösségben egyrészt a vaskohászati berendezések és a hozzájuk kapcsolódó technológiák fejlődése, másrészt e fejlett

technológiákkal gyártható termékek feljavult minősége és kibővült választéka központi szerepet játszott. Indokolt e terület kissé mélyebb vizsgálata, mert vaskohászatunk mai problémáinak gyökerei visszanyúlnak erre az időszakra.

A vaskohászat fontosabb technológiai fázisai

A technológiák kapcsolódásait az 1. ábra vázolja. Az ábrát egy vízszintes szaggatott vonal két részre osztja.

A vonal felett helyezkedik el a metallurgiai folyamatsor; ennek végterméke a kohászati féltermék:

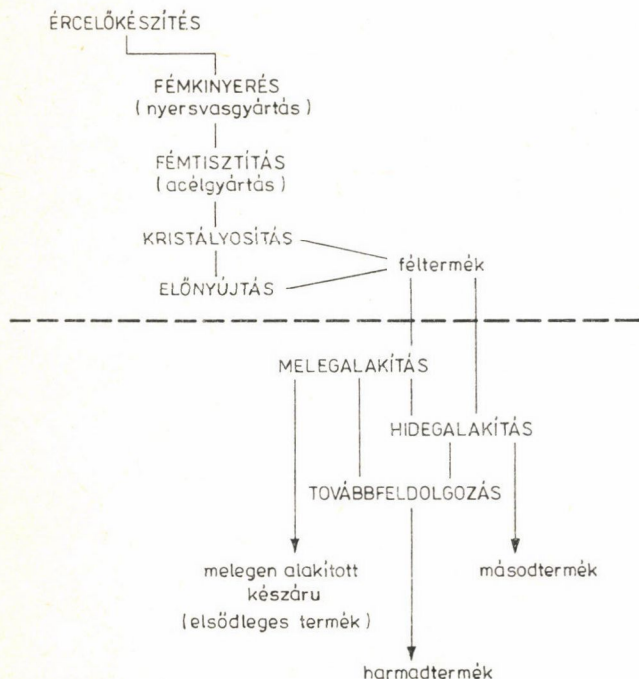
- öntött vagy előnyújtott *buga*, a melegen hengerelt rúdárú alapanyaga,
- öntött vagy előnyújtott *bramma*, a melegen hengerelt laposárú alapanyaga,
- *hengerhuzal*, a dróthúzás alapanyaga,
- *melegtekercs*, a hideghengerlés alapanyaga.

Az anyag- és energiaigényes metallurgiai technológiáknak alkalmazkodniuk kell egyrészt a feldolgozandó érc (és hulladék) minőségéhez, másrészt a féltermékkel szemben támasztott követelményekhez; ilyenek: behatárolt vegyi összetétel és zárványosság, előírt keresztmetszeti és hosszúsági méretek, felületi simaság stb.

A vonal alatt van a technikaigényes készárugyártás. Ide tartoznak a piaccal közvetlen kapcsolatban levő képlékenyalakító és továbbfeldolgozó technológiák. Termékeik:

- féltermékből melegalakítással nyert *hengerelt áruk, kovácsárúk, csövek* (elsődleges termékek),
- előnyújtott vagy melegen alakított termékből *hidegen hengerelt, húzott és sajtolt áruk* (másodtermékek),
- melegalakítással vagy hidegalakítással nyert termékekből továbbfeldolgozással készült *hegesztett csövek, hajlított profilok, sodronyok, radiátorok* stb. (harmadtermékek).

A készárugyártó technológiáknak a készárúval szembeni alakí, szilárdsági, felületi és egyéb más követelményekhez kell alkalmazkodniuk.



1. ábra. A vaskohászat technológiai folyamatábrája

A fejlődés jellemzői

A fémtermégyártásban alapvető technológiaváltás következett be. A modern technológia nyersérc helyett vasdús koncentrátumból vagy pelletből gyártja a nyersvasat; martin-kemencék helyett konverterekben, ívkemencékben, üstmetallurgiai berendezésekben olvasztja az acélt; a tuskóöntést (kristályosítást) felváltotta a gépesített folyamatos öntés-kristályosítás, amely feleslegessé tette az előnyújtást (blokkhengerlést). Bevezették a leolvasztó-kristályosító (elektroszalagos, vákuumfűtes, elektronsugaras, plazmafűtes) eljárásokat. Mindez együttvéve önköltségekcsökkenést és a féltermék minőségében nagymértékű javulást eredményezett.

A készárugyártó technológiákra evolúciós fejlődés a jellemző. Folytatólagos hengerek, gyorskivácsoló gépek, elektrolitikus ón- és cinkbevonók épültek; gyakorlati technológiává fejlesztették a termomechanikus kezelést (hőkezelést helyettesítő, szabályozott hőmérsékleten való képlékenyalakítást). A gyártási folyamatból kizárták a szubjektív elemeket; automatikus szabályozással és minőségellenőrzéssel adagról adagra reprodukált méretpontos, hibátlan felületű, homogén mechanikai tulajdonságú termékeket gyártanak. Ilyen termékek hagyományos módszerekkel nem gyárthatók.

A nyersvasgyártással kapcsolt féltermékgyártáshoz nagy befogadóképességű egységek (2–3 ezer m³-es nagyolvasztók, 150–250 m³-es konverterek) és évi több millió tonnát termelő üzemek, a készáru-termeléshez a hagyományos hengerekénél 5–10-szer nagyobb kapacitású hengerek épültek. De kialakultak direktredukciós visszavacs és vásárolt hulladék feldolgozására alkalmas ívkemencés, öntőgépes, egy-két profil hengerlésére szakosodott „miniaccélművek” is, évi 100–300 ezer tonna készáru termelésre.

Az új technológiák beruházási igényesek voltak, ezért a fejlődéssel a kohászati üzemek csak ott tudtak lépést tartani, ahol tökékoncentrációt lehetett létrehozni. A kisebb üzemek egyesülésre vagy együttműködésre kényszerültek, hogy a szükséges anyagi feltételeket megteremtse. Számos országban (pl. az NSZK-ban, az Egyesült Királyságban, Olaszországban, Svédországban, Ausztriában) az állam is segítséget nyújtott a fejlesztésekhez. Ehhez a félterméktermelés koncentrálása, a profilmegosztás és kooperációs-üzemelés volt a feltétel.

A magyar vaskohászat (egyelőre?) más úton halad

Hazánkban figyelmen kívül maradt, hogy a világban tapasztalható termelés-koncentráció és bővülő kooperáció a műszaki fejlődés gazdasági megalapozását szolgálja. A magyar kohóüzemek a „fejlesztési szabadság” birtokában — az önállóság természetes indíttatásával — csak kerítésen belüli érdekű teendőkkel foglalkoztak. Noha megmaradt a racionális termelésmegosztás, értékesítési együttműködés és koncentrált fejlesztés jogi szabadsága, ezekkel a vállalatok nem éltek, mert nem voltak rákényszerülve. Nagy lehetőségek kínálkoztak ugyanis a külön-külön vállalatonként kiaknázható konvertibilis exportban.

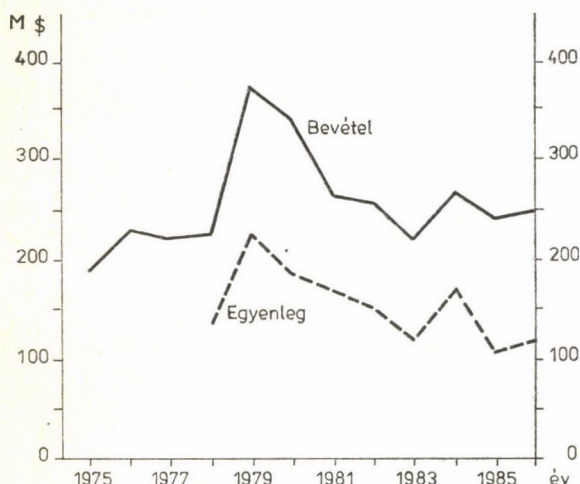
A hatvanas évek végén és a hetvenes évek elején az itthoni nyersanyag- és energiaárak a világpiaci árakhoz viszonyítva alacsonyak voltak, ezért üzemeink a korszerűtlen (hagyományos) technológiákkal is relatíve olcsón termelték a félterméket és ebből nyilván olcsón a kommersz készárut. S mivel az acéltermékek világpiaci árai a mi belső árainkhoz képest magasak voltak, a konvertibilis exportból vállalatainknak tekintélyes nyereségük származott. Kedvező körülmény volt, hogy a világ acélpiacán akkor nagyobb volt a kereslet, mint a kínálat.

A konjunktúra exportorientált fejlesztésekre ösztönözte vaskohászati üzemeinket. A Dunai Vasmű a melegtekercs export érdekében fokozta termelését, Diósgyőr új finom- és középprofil hengerművet épített. Ózdon is hasonló profillal rúd-drótsor létesült. Drótsor épült Csepelen is. Rúd- és drótárak gyártására tehát párhuzamos meleghengersori kapacitások épültek ki, még hozzá összesítve csaknem 400 kt-val nagyobb, mint amekkora a hazai piac kielégítéséhez szükséges volt. Természetesen ez magában hordozta azt a nem

kis veszélyt, hogy a kapacitás kihasználatlan maradjon, mihelyst csökkennek az exporteladások. Jó ideig azonban ilyen veszély nem fenyegetett.

A vaskohóipar évről évre növekvő, majd tartósan évi 200 millió dollárt meghaladó exportot ért el, ami a tárca számára kiemelten fontos volt, hiszen a hengerművek jó teljesítései kompenzálták a feldolgozóipar gyengébb export teljesítéseit. A külkereskedelemnek is jól jött, minthogy könnyebb eladni hengereltárut, mint gépeket. Végző összegezésben hasznos volt az egész magyar gazdaságnak. Az alágazat — még a nehéz külpiazi körülmények között is — az 1980. és 1987. közötti 8 év alatt több, mint 2 milliárd dollárral járult hozzá az ország devizabevételéhez, és ezalatt export-import mérlegében több mint 1 milliárd dollár volt az aktívum (2. ábra).

A vitathatatlanul nagy népgazdasági jelentőségű exportsikerek mellett azonban iparpolitikai hiányosságok jelentkeznek.



2. ábra. A vaskohóipar bruttó export bevétele és nettó export-import egyenlege az 1975.....1986. években

Háttérbe szorul a hazai feldolgozóipar érdeke

Nem volt pénzbőség a kohászati fejlesztések számára az 1970-es évek első felében sem, ezért nyilvánvaló, hogy a hengerművi fejlesztések pénzt vontak el a kovácsüzemi, öntödei, csőgyári és hidegalakító technológiák, a gépipari előgyártmánygyártás fejlesztésétől, ami természetszerűen a termékek minőségének és választékának a nemzetközi szinttől való elmaradottságát okozta. Ennek következményei a magyar gépipart hátrányos helyzetbe hozták a nemzetközi versenyben. Emellett az új hengerművek beruházásakor — a „megtakarítási” mozgalom következtében — elmaradtak a minőségi és ötvöztött áruk gyártásához szükséges bugaelőkészítő és termékkikészítő berendezések, amelyeknek hiánya az export tömegáruk tekintetében nem, de a hazai feldolgozóipar egy részének kiszolgáltatásában ugyancsak nehézségeket okozott.

Noha a tárcanak és a vállalatoknak voltak elképzelései a hengersori beruházások hiányosságainak pótlására, valamint a kovácsolás, csőgyártás és öntészet

fejlesztésére is, e program végrehajtását megakadályozták az acélművek egyre súlyosbodó problémái. Ózdon és Dunaújvárosban a hengersori fejlesztések kihasználásához már szűk volt az acélgyártó kapacitás; Diósgyőrben és Csepelen az acélműi berendezések veszélyesen leromlott állapota sürgetett megoldást.

A magyar acélművek fejlesztése

Hogy az acélművek terven kívül megváltoztatták a fejlődés menetét, annak oka egy ésszerűen eltervezett, modern, nagy termelőkapacitású KGST féltermékgyártó üzemre alapozott koncepció elbukása volt.

Az integrációs kombinát terve

A koncepció szerint Ukrajnában épült volna ércelőkészítőből, nagyolvasztókból, oxigénos konverterekből és öntőgépekből álló, évi 10 millió tonna kapacitású közös üzem, ahonnan a beruházásban részt vevő országok — így hazánk is — bugát és brammát vásárolhattak volna hengertermékeik számára. Ez a terv az 1960-as évek közepétől volt napirenden, de a megvalósítás még a 70-es évek közepén sem körvonalazódott; emiatt az érintett országok kormányai (a magyar kormány is) saját féltermékgyártásuk megkésett fejlesztésére kényszerültek. (Az integrációs üzem máig sem épült meg.)

Az integrációs acélmű terve, majd meghiúsulása hazánk gazdaságára nézve hosszú távra kiható, hátrányos következményekkel járt. Előnyös lett volna, ha időben megépül, mert akkor tulajdonképpen a magyar vaskohóipar egyik féltermékgyártó bázisa Ukrajnában lett volna, és innen 1,2 millió tonna buga és bramma jöhetett volna a készsorokra. Mivel az ukrajnai üzem nem valósult meg, a teljes metallurgiai fázis (ércelőkészítés, kokszolás, nyersvasgyártás, acélgyártás, kristályosítás) fejlesztésére, illetve egyes metallurgiai üzemegységek rekonstrukciójára áldozni kellett. Közel 1,5 millió tonna acélgyártó, kereken 1 millió tonna nyersvasgyártó, 0,5 millió tonna kokszgyártó és 2 millió tonna ércdarabosító kapacitás itthoni kiépítését, illetve rekonstrukcióját kellett programba venni, ahelyett, hogy a készárugyártás fejlesztésére koncentrálhattunk volna; úgy, ahogy alumíniumiparunkban ezt megtehettük.

A metallurgiai fázis sürgőssé vált fejlesztésére több alapváltozat és részváltozat készült. Köztük, kiemelten kezelve, két olyan alapváltozat is, amely távolabbra tekintett, és az ipari termelés racionalizálásának szándékával követte a világtendenciát: a féltermékgyártás koncentrállását tűzte ki célul. Rövid távú szemléletben viszont olyan változatok készültek, amelyek megőrizték a vállalatok egymástól való függetlenségét, kerítésen belüli féltermékgyártással.

Elszalasztott lehetőség

Az egyik koncentráló változat szerint Dunaújvárosban épült volna ki évi 3 millió tonna buga és bramma termelésére nyersvasgyártó, acélgyártó és folyamatos öntő kapacitás. E vertikum kiválthatta volna a két borsodi üzem nyersvasgyártását és mind a négy (ózdai, diósgyőri, csepeli és dunaújvárosi) martinacélmű termelését. Egyidejűleg Diósgyőrben 500 ezer tonna kapacitású elektroacélmű épült volna a Lenin Kohászati Művek minőségi programjának teljesítéséhez.

A másik termelés-koncentráció változat is két metallurgiai bázissal számolt. Dunaújvárosban a laposáru termeléshez 1,5 Mt kapacitású konverteres acélművel (meglévő nagyolvasztók és öntőgép teljesítményének növelésével) — amint ez meg is valósult —, Borsodban pedig a Borsodi Ércelőkészítő Mű (BÉM) sajókeresztúri telephelyén egy új, évi kb. 2 Mt termelésű (nagyolvasztó, oxigénkonverter, ívkemence és öntőgép) vertikummal. Ez kiváltotta volna az ózdi, diósgyőri és csepeli metallurgiai üzemeket (többek között 7 nagyolvasztót, 20 martinkemencét, és 500 000 db tuskó öntését).

A féltermékgyártást koncentráció két változat közül a borsodi mutatkozott célszerűbbnek; pl. azzal is, hogy sok millió tonna termék keresztbeszállítását megtakarította volna.

Borsod megye nem valósította meg a féltermékgyártás koncentrációját. A racionalizálásnak hátrányára volt, hogy a 70-es évek elején megtorpant gazdasági reform a kohászat jövőjével kapcsolatban sok bizonytalanságot hagyott.

Az Állami Tervbizottság 1974-ben, illetve 1975-ben hozzájárult, hogy

- Ózd tovább fejlesztheti nyersvasgyártását, ill. martinacélgyártó kapacitását intenzív oxigénezéssel és egy újabb (a kilencedik) martinkemence építésével;
- Diósgyőr is növelheti nyersvasgyártó kapacitását; a martinacélmű termelését oxigénkonverterrel és ívkemencével válthatja ki, de innen acélbugával ki kell szolgálni Csepelt is, ahol ennek következtében a martinüzem leállítható; Diósgyőr azt is vállalta, hogy visszatér a gépipari háttér koncepcióhoz, ezért a korszerű minőségi acél gyártásához üstmetallurgiai berendezést és elektrosalakos átolvasztó berendezést létesít;
- Dunaújváros konverteres acélművet építhet, s miután majd nyersvas-termelését is megfelelő szintre növelte, megszüntetheti a martinacélgyártást.

Annak oka, hogy a kormány vaskohóiparunk termelésintegrációjának észszerűsége ellenére a parciális fejlesztésnek engedett, elsősorban a kisebb investíciós igény volt. Rövid távon ugyanis ugyanis kevesebbet kellett beruházni, mert az ózdi martinacélmű kiváltását 10–15 évvel elhalaszthatták.

Ígérek a feldolgozóiparnak

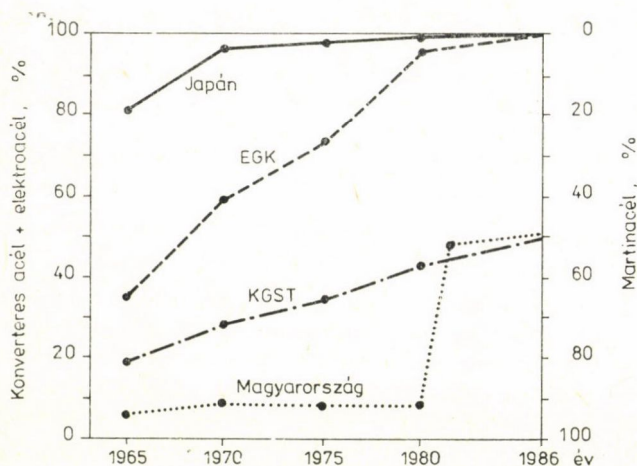
Az acélművek fejlesztési javaslatainak vitáin a KGM, OT és OMFB — egybehangzóan a vállalatokkal — olyan koncepciót alakított ki, hogy az acélművek beruházásai után, az 1980-as évek elején fogják majd korszerűsíteni a kovácsüzemeket és öntődéket, kiegészíteni a hengerműi beruházásokat, bővíteni a másod- és harmadterméket gyártó kapacitásokat, számításba véve a KGST-együttműködést és termékcserét is. (Sajnos, ebből mindmáig jóformán semmi sem valósult meg!)

Vaskohóiparunk műszaki színvonala

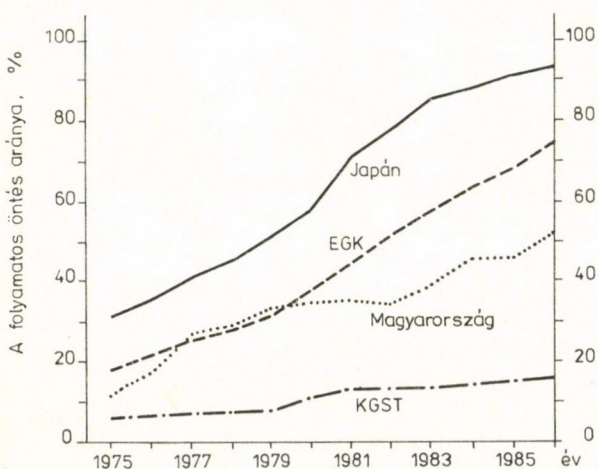
Mit eredményeztek az acélművek beruházásai?

Az acélművek fejlesztésére hozott döntésben kétségkívül motiváló szerepet játszottak külkereskedelmi érdekek. Ez — utólag, 10 év múltán — sűrű kritikát kap. Sokan úgy vélik, hogy kizárólag export érdekű kapacitásbővítő beruházásokra ment el a 20–22 Mrd Ft. Ebben annyi az igazság, hogy Duna-

újváros és Ózd esetében kapacitásbővítés volt az elsődleges cél, hiszen a henger-
művekben létrehozott új kapacitások kihasználásához többlet acél kellett.
(A két gyár 1970 . . . 85 között 50–50%-kal növelte acéltermelését.) A duna-
újvárosi konverter jelentősége azonban ma már nem a kapacitásbővítés,
hanem technológiaváltás terén nagyobb. A diósgyőri fejlesztés meg szándé-
kában és eredményében egyaránt technológiakorszerűsítés volt. Hogy e beru-
házások mit eredményeztek iparunk műszaki fejlődése javára, az a 3. és 4.
ábráról tükröződik. A 3. ábra érzékelteti, hogy a dunaújvárosi konverteres
és a diósgyőri kombinált acélmű belépéséig (1982-ig) hazánk mennyire elma-
radott volt az acélgyártás technológiájában. Még 1980-ban is több, mint



3. ábra. A konverteres acél+elektroacél arányának növekedése (a martinacél arányának csökkenése) 1965....1986. években



4. ábra. A folyamatos öntés aránya a termelt acél tömegéhez viszonyítva 1975....1986. években

90%-os martinacélaránnyal a „világ végén” kullogott. A két új acélmű belépésével és egyidejűleg a dunaujvárosi martinacéltermelés felére csökkentésével legalább a KGST-országok korszerűségi színvonalára jutottunk. A 4. ábra a folyamatos öntés-kristályosítás arányának a növekedésével igazolja, hogy az öntőgépre fordított költségek is a műszaki fejlődést szolgálták.

Az acélművi fejlesztések azonban még nem voltak elegendők ahhoz, hogy a metallurgiai fázis anyag- és energiafelhasználása a nemzetközi fejlődés ütemében javuljon. Nem is javulhatott, mert annyi félterméket, amennyit itthon 9 nagyolvasztóban, 17 martinkemencében és 3 konverterben termelünk, egy korszerű üzem 1–2 nagyolvasztóban és 2–3 konverterben képes megtermelni, nyilvánvalóan kevesebb anyag- és energiafelhasználással.

Pénzhiány miatt hézagos maradt az acélgyártás kristályosító fázisa: a folyamatos öntés-kristályosítás a termékek 30–35%-ára még nem terjed ki, elektrosalakos kristályosító máig sem épült; e hiányosságok miatt a féltermékgyártás évenként legalább 150 kt-val több hulladékot járat vissza, mint amennyit korszerű technikával lehetne.

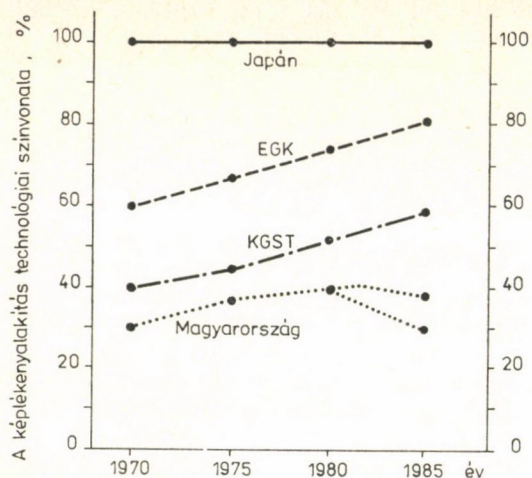
Diósgyőrben, noha az üstmetallurgia révén megteremtődött a minőségi acéltermelés feltétele, a továbbfeldolgozás fejletlensége miatt nem sikerült az exportban tömegacélról minőségi acélra váltani. Maradt itt is az anyagigényes tömegáru-export, ezért nem jutott acél a csepeli csőgyár kiszolgálására. Csepelen ma is fenn kell tartani a martinacéltermelést.

Vaskohászatunk műszaki oldalról megmaradt problémáit súlyosbítja a nyersanyag oldalon évtizedek óta hordozott teher: a nagyolvasztóba adagolt elegy — a világon egyedülállóan legrosszabb — minősége. A krivoj-rogi ércben ugyanis olyan sok a meddő, hogy a hazai nagyolvasztókban termelt nyersvas minden 1000 kg-jához 800–850 kg salakot kell megolvasztani, akkor amikor a jó minőségű ércből dolgozó külföldi nagyolvasztókban 300–350 kg-ot. Ennek megfelelően hazánkban 1000 kg nyersvashoz felhasználunk 700 kg kokszot, a külföldiek 450 kg-ot; ezenkívül ráfordítjuk azt a többlet költséget, amit a meddő szállítása és adagolása, majd a salak felfogása, elhelyezése, továbbá a „salakgyártásra” fordított többlet kohókapacitás fenntartása okoz.

Készárugyártásunk műszaki színvonala

A VI. ötéves tervi gazdasági problémák miatt nemcsak az acélművek korszerűsítése maradt hiányos. Nagyobb baj volt, hogy az öntvénygyártás, képlékenyalakítás és továbbfeldolgozás tervezett műszaki fejlesztése meg sem kezdődhetett. A KGST-gyártásszakosításban sem volt előrehaladás.

Ismét elmaradt tehát a feldolgozóipari háttér minőségi javítása. Immár harmadszor: a 70-es évek elején a hengerek beruházásai miatt nem jutott rá pénz, a 70-es évek végén az acélművek fejlesztése vitte el a pénzt, a 80-as évek elején pedig az ország általános gazdasági nehézségei miatt nem került rá sor. Hivatalos statisztikai adatok hiányában, többféle műszaki-technológiai szempont alapján szerkesztett diagram (5. ábra) megkísérli vázolni képlékenyalakító (hengerlő, kovácsoló, csőgyártó, hőkezelő, felületbevonó, ötvöztött termék gyártó) technológiánk színvonalának elmaradottságát. Valójában ez a diagram tükrözi a gépipari (és feldolgozóipari) vállalatok panaszait is. A panaszok inkább a minőséget, ritkábban a választékot hiányolják. A nehézségeket ugyanis nem az okozza, hogy vaskohászatunk nem gyárt saválló finomlemezt, transzformátorszalagot, ónozott, horganyzott, krómozott vagy plattírozott lemezt, nagyteljesítményű gyorsacélt, generátor-forgórésztestet,



5. ábra. A képlékenyalakítás technológiai színvonalának alakulása 1970....1985. években, ha Japán képlékenyalakító technológiájának színvonalát mindenkor 100%-osnak tekintjük

olajbányászati csövet vagy speciális huzalokat, mert ezeket megvásárolhatják importból; a feldolgozóipar azért zúgolódik, mert a rohamosan emelkedő hazai acélárak mellett is gyakori, hogy a mérettűrés, a keresztmetszeti alak, a rudak egyenessége, a lemezek síkkifekvése, a felület simasága, egy-egy mechanikai tulajdonság, a mélyhúzóerő, a zárványosság, a karbidosság még az aránylag laza magyar szabványok és szállítási feltételek előírásainak sem felelnek meg. Emiatt a gépek és berendezések gyártási költsége magasabb, súlya nagyobb, használati értéke kisebb, mint a külföldi konkurenseké, s mindez versenyképességük rovására megy.

Mibe kerül gépgyárainknak a készárugyártás fejletlensége?

Hivatalos felmérések készültek arról, hogy egyes gépgyáraknak szállított kohászati termékekből 1985-ben hány százalék nem felelt meg a követelményeknek. Néhány példa:

Ganz Danubius Hajó és Darugyárban	lemezáru	15%-a
Ipari Műszergyárban	szögacél	50%-a
Láng Gépgyárban	acéllemez	27%-a
	öntvények	49%-a
	kovácsáruk	11%-a
Csepel Művek Egyedi Gépgyárban	acélöntvények	20%-a
	kovácsáruk	20%-a
	acéllemez	15%-a
Magyar Acélárugyárban	acélső	35%-a
MÁV Anyagellátási Igazgatóságnál	ötvözött melegen hengerelt rúd	46%-a
Ganz—Mávag-nál	ötvöztelen melegen hengerelt rúd	18%-a

ráhagyás, alakhűség, egyenesség, síkkifekvés, lyukacsosság, porozitás, a felület épsége vagy mechanikai tulajdonságok tekintetében nem felelt meg az elő-

írásoknak. Mindez persze nem selejt, de a feldolgozás közben többlet ráfordítást okoz. A tételek „súlyosságára” jellemző, hogy nem megfelelő minőségű kohászati termékekre fordított többletköltség évenként sok tíz millió forint. Például:

IKARUS-ban	35 MFt
GANZ DANUBIUS-ban	20 MFt
DIGÉP-ben	212 MFt
LÁNG GÉPGYÁR-ban	40 MFt
RÁBA-ban	50 MFt.

Sorozatos „gyártó-vevő találkozók” alig enyhítettek valamit a feszültségen, mert *lényeges minőségjavulás csak kohászati technológiai fejlesztés útján lenne elérhető*. Ilyen eredménnyel biztató fejlesztés azonban ez idő szerint csak Dunaújvárosban folyik. Csepel, Ózd és Diósgyőr még nem tudott fejlesztési hitelhez jutni. Több tíz milliárd Ft kellene, de a bankok szerint e vállalatoknak ekkora hitelhez nincs bonitásuk; állami garanciát kérnek. Választ még nem kaptak.

Az idő múlik, a berendezések műszaki állapota romlik; öregsznek, pedig már így is túlkorosak. Az ózdi hengerek átlag 67 évesek, a diósgyőriek 40 évesek, a csepeli csőgyártósorok 48 évesek. A pörölyök és sajtók között alig akad 50 évesnél fiatalabb. Sorozatos rekonstrukciók után és nagy fenntartási ráfordítás árán mindezek még termelnek, de méret- és alaktartásuk nem érheti el a modern hengerekét és alakítógépeket. Nincs a világon még egy olyan ország, ahol a hengerelt és kovácsolt termék olyan nagy arányát gyártanák ilyen öreg gépeken, mint hazánkban.

Nem válságagazat!

Az 1980-as évek elején a fejlett világ vaskohászatát megrázta az ismert termelési válság. Előbb elavult üzemek termelését állították le, majd a világ korszerű nyersvas- és acélgyártó berendezéseinek és hengerekének 25–30%-ában is felhagytak a termeléssel; általában ott, ahol a termelési költségek az átlagosnál magasabbak voltak.

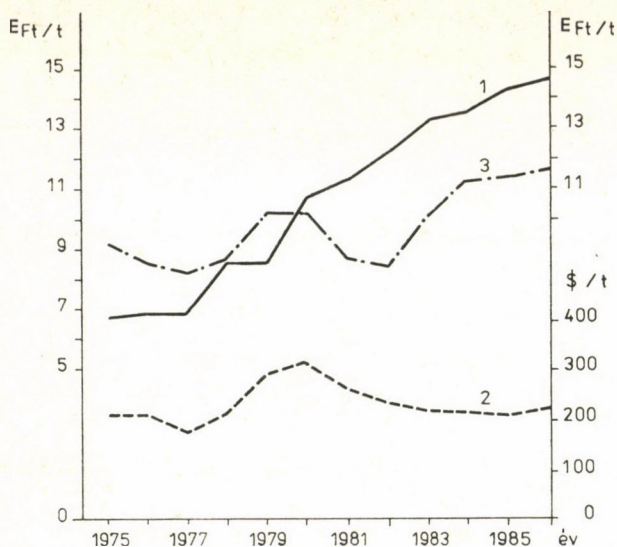
A Közös Piac országaiban 1986-ban az összesített termelőkapacitások kihasználása: nyersvasgyártásban 66%, acélgyártásban 68%, melegen és hidegen hengerelt készáru gyártásban egyaránt 63%.

A magyar vaskohóipart — műszaki színvonalának elmaradottsága ellenére — nem ragadta magával a válság. Noha gazdasági problémái folyamatosan nehezítették helyzetét, de vállalatai mégis működőképesek maradtak. De hogyan?

Vaskohóiparunk 1986-ban

Egyrésről az energia- és anyagfelhasználás terén még meglévő elmaradottság, másrésről az a folyamat, hogy a hazai anyag- és energiaárak időközben meghaladták a nemzetközi szintet, együttesen oda vezettek, hogy a melegen hengerelt termékek hazai önköltsége és eladási ára nem a nemzetközi trendet követi (6. ábra); emiatt konvertibilis exportjuk évek óta veszteséges.

Az exportból származó veszteséget vagy annak bizonyos részét a költségvetés átvállalta, mert szüksége volt az acélexport devizabevételére. 1986-ban a vaskohóipar konvertibilis exportja kereken 235 millió USD bevételt jelen-



6. ábra. A melegen hengerelt féltermékek és készárúk átlagos súlyozott belföldi árának és konvertibilis piacon elért átlagos súlyozott értékesítési árának alakulása 1975....1986. években

- 1 belföldi ár, EFt/t
 2 export értékesítési ár, USD/t
 3 export értékesítési ár, Ft/t (az évenként érvényes Ft/USD árfolyam-szorzóval számolva)

tett. A különféle támogatási forrásokból levezethető, hogy az állam átlagosan 1 USD-ért 61,20 Ft-ot fizetett a vaskohászatnak (ezen belül a Dunai Vas-műnek 57,29 Ft-ot, Ózdi Kohászati Üzemeknek 67,20 Ft-ot, Lenin Kohászati Műveknek 66,66 Ft-ot).

A támogatásnak számító dollárfelár összege Ózdnak 1,040 Mrd Ft-ot, Diósgyőrnek 1,222 Mrd Ft-ot, Dunaújvárosnak 752 MFt-ot tett ki, de ellenérték-ként e három vállalat együttesen közel 180 M USD bevételt ért el. Az export-támogatás — még ha nyereséget nem is garantált — nagy segítséget jelentett, mert az állandó költségek egy hányadát is viselte. A hazai anyag- és energia-árak növekedése és a korábban felvett hitelek utólagosan megemelt kamatai miatt azonban e három nagy kohászati üzem még így sem volt képes törleszteni adósságait. A kormány mérlegelte a helyzetet: mivel a népgazdaság — a nehezedő belső és külső gazdasági körülmények miatt — sem a belső anyagellátás, sem a devizabevétel terén nem nélkülözheti e gyárak termékeit, hozzájárult 5 Mrd Ft kamat és 17 Mrd Ft tartozás elengedéséhez, ill. egy részének járadékká való átalakításához. A rászoruló két borsodi gyárat még további kölcsönökkel is segítette, hogy működőképességüket fenntarthassák.

A kormány kilátásba helyezte, hogy a vaskohászat konvertibilis exportjának támogatását 1987-ben megnöveli a 2%-nyi nyereség szintjéig, de egyértelműen kijelentette, hogy ilyen mértékű támogatás hosszabb távon nem tartható, mert nagy terhet ró a költségvetésre; ezért a legveszteségesebb termékek exportjának fokozatos csökkentését is tartalmazó, termékszerkezetet kor-

szerúsító fejlesztési program kidolgozását rendelte el. A koncepcióban — a feldolgozóipar fejlődésének érdekében — kiemelt cél legyen a hazai piac színvonalasabb vaskohászati termékkel való kiszolgálása.

A kormányzat és a vállalatok közti kölcsönösen előnyös megállapodások eredményeképpen vaskohászatunk hazánk gazdasági szerkezetébe illeszkedő nélkülözhetetlen „fogaskerek” maradt. Nem válságágazat; noha hiányos műszaki-technológiai adottsága és korszerűtlen termékszerkezete feszültségforrásokat hordoz magában.

Feszültségforrások, ellentmondások

A két legfőbb feszültségforrás:

1. a magyar feldolgozóipar számos gyártmányának fejlődését akadályozza, hogy egyes hazai vaskohászati termékek minősége nem kielégítő; ha e téren nem következik be gyors és lényeges javulás, akkor a tervezett ipari termékszerkezet-váltás végrehajtásához a jelenleginél több vaskohászati terméket kell importálni;

2. a vaskohóiparnak vannak gyárai, amelyek az éppen érvényben levő és prognosztizálható hazai gazdasági környezetben, valamint a prognosztizálható külpiazi viszonyok között exporttámogatás nélkül elvesztik működőképességüket.

Az első (növekvő tömegű import) veszély — úgy tűnik — senkit nem ijeszt meg. Sem ágazatvezetést, sem vállalatokat, sem külkereskedelmet. Függetlenül attól, hogy itt jórészt konvertibilis importról, dollár milliőről van szó. Általában úgy beszélünk erről, mintha nem is lenne hazánkban fizetési mérleg probléma. A vaskohászati termékek minőségének javítására senki nem hajlandó pénzt áldozni.

A második (exporttámogatás) veszély már 1987-ben tragikus következményekkel fenyegetett. Az ország válságos gazdasági helyzete a kormányt ígéretének visszavonására kényszerítette: 1987-ben nemhogy növelte volna, hanem több száz millió forinttal csökkentette a vaskohászati exportra tervezett támogatás összegét. Ennek következményei főleg Diósgyőr és Ózd gazdálkodásában okoztak gondot, hiszen dolláronként 10 Ft körüli veszteség érte őket az 1986. évi támogatáshoz képest. Márpedig nem kevésről van szó, mert kilenc hengerversor mindegyikének termeléséből átlagban egy harmad, összesen 350 ezer tonna, 70 millió dollár értékű termék ment konvertibilis exportra.

A feszültséget a kormány úgy oldotta fel, hogy a két borsodi gyárnak engedélyezte a dollár magasabb áron való értékesítését. Az Ipari Szövetkezetek Országos Tanácsa 46,5 millió dollárt vásárolt meg tőlük á 78 Ft-ért. (Emlékeztetőül: az állam 1986-ban 66–67 Ft-ot adott a borsodiaknak 1 dollárért!) Ez a — nem hivatalosan „dollárbörze” névvel illetett — devizaügylet is hozzájárult ahhoz, hogy Ózd és Diósgyőr 1987-ben nullszaldós gazdasági évet zárhatott. De mi lesz 1988-ban? Lesz-e dollárbörze? 1988 február elején még erre nincs válasz!

Ha az események indítékával és lényegével jellemezzük vaskohászatunk 1987. évi gazdálkodását, akkor megállapíthatjuk, hogy valójában a költségvetés válságos helyzete sodorta majdnem veszteséges helyzetbe a két borsodi vasgyárat. A dollárbörze nélkül ez be is következett volna, s könnyen rájuk süttötték volna a „nem jól gazdálkodó” bélyeget. Pedig semmivel nem dolgoztak rosszabbul, mint bármikor korábban. Anyagi helyzetük engedte kere-

tek között évről évre javították termelésük fajlagos műszaki-technológiai paramétereit. Termékeikből a konvertibilis piacon ma is ugyanannyit el tudnak adni, mint évekkel ezelőtt, s annyiért, amennyiért bármelyik külföldi konkurensük. Ezek az árak azonban 5–6 éve meglehetősen stabilisak, miközben a magyar gazdaság inflálódása a hazai árakat 40–50%-kal megnövelte. Ez nem a magyar kohászat, hanem a magyar gazdaság válsága. Társadalmunk legfeljebb azért neheztelhet — joggal —, mert még az évről évre közelgő „veszedelem” sem kötötte össze a két szomszédot, Diósgyórt és Ózdot, hogy közös fejlesztési programmal racionalizálja a termelést, előkészítve az export visszafejlesztése miatti 25–30%-os termeléseszkéntetésre. Ez pedig előbb-utóbb (a támogatás vagy börze megszűntekor azonnal) bekövetkezhet, mert sem az árvisszonyok, sem a vaskohászat költségcsökkentő lehetőségei nem alakulnak itthon olyan kedvezően, hogy több százezer tonna borsodi hengereltáru nyereséggel eladható lenne a túlkínálatú konvertibilis piacon.

Hogyan tovább?

A „hogyan tovább?”-ra az illetékesek (kormány, tárcák, vállalatok, bankok) csakis akkor adhatnak megfelelő választ, ha felmérték a kérdés súlyát, és felelősséggel vállalják a megfogalmazandó teendők következményeit. A tisztánlátáshoz ismerni kell a vaskohóipar helyét a múlt és jelen hazai ipari termelésében, külkereskedelmében, és körültekintő prognosztizációt kell készíteni e területek jövőjéről.

Hosszú távú koncepció

Ha a teendők megfogalmazásakor csupán az a szándék érvényesülne, hogy mentsünk meg néhány gyárat, mert 8–10 ezer ember elhelyezésére a kormány nem talál más megoldást, vagy valamilyen intézkedéssel (költségvetési támogatással, dollárbörzével, belső áremeléssel) stabilizáljuk vaskohászatunk termelését, mert szükség van a konvertibilis export devizahozamára, tehát csupán a rövid távú szemlélet tükröződnék a döntésben, akkor a döntéshozatal „fejét homokba dugó strucc” módjára járna el. Vaskohászatot fejleszteni csak hosszabb távra kitekintő szemléletben szabad.

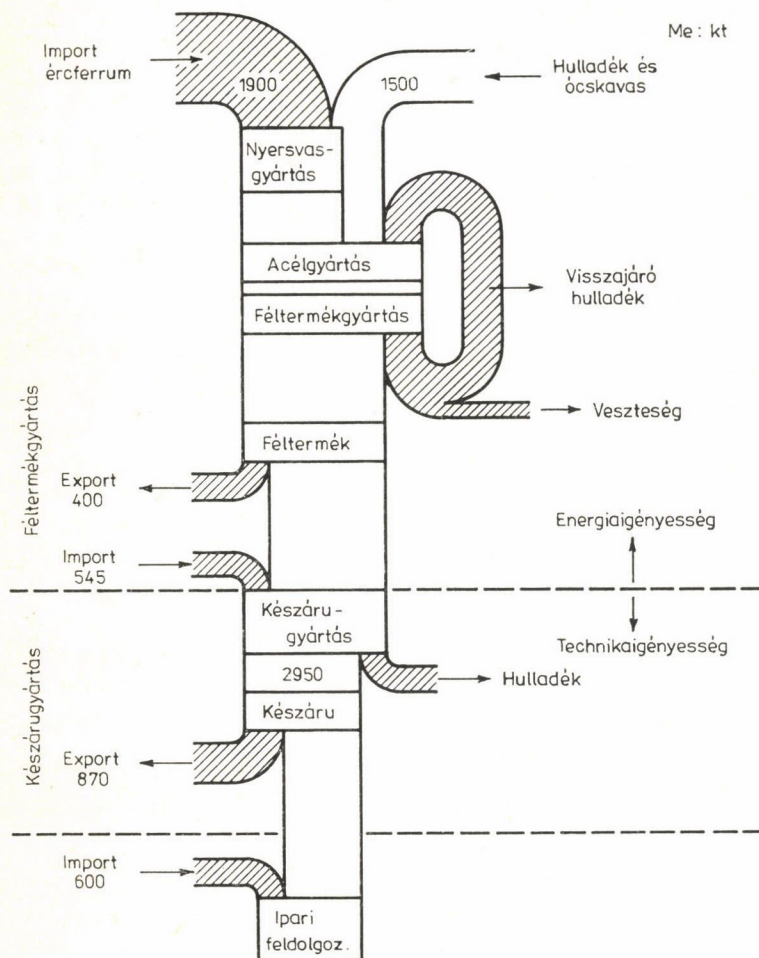
A hosszú távra szóló döntések azonban nem jelenthetik azt, hogy rövid távon ki kell zárni minden ideiglenes kompromisszumot; ellenkezőleg: kompromisszumok gyakran nemcsak szükségesek, hanem hasznosak is. Az ideiglenes kompromisszum (pl. dollárbörze) időt, eszközt és szilárd talajt nyújthat a végső célkitűzéshez; ideiglenes gyógyszer lehet gazdasági és társadalmi feszültségek csillapításához, ezért meghatározott időtartamra szólóan része lehet a koncepciónak is.

Csak kevés ország vaskohóiparának van hosszú távra részletesen kidolgozott programja. A fejlesztés irányát azonban már mindenütt megfogalmazták. Nálunk is! De a szabályozás folytonos változásai évről évre deformálják vaskohászati vállalataink gazdálkodását, módosítják pénzügyi helyzetüket, sőt még rövid távú elképzeléseiket is, s minthogy távlati terveik gazdaságosságát az éppen adott kondíciók (azon a héten vagy abban a hónapban érvényes belső ár, kamat, adó, költségvetési támogatási szándék) alapján kell kiszámítaniok, ezért e tervek érvényessége csak a kondíciók érvényességéig tart: tisztavirág életű.

Nem lenne ésszerű a magyar vaskohászat jövőjét egy-egy vállalat mai gazdasági helyzetétől és banki bonításától függővé tenni. Abból kell kiindulni, hogy az iparnak kohászati termékekre van és lesz szüksége, amelyeknek termelőberendezései Diósgyőrben, Ózdon, Csepelen és Dunaujvárosban működnek. A feldolgozóipar — félreértés ne essék! — nem ezekért a gyárakért aggódik, hanem az azoknál termelt acélokért, ezek minőségéért és választékaért. Meg kell találnunk azt a szervezeti formát, amelyben egy hosszú távra tervezett vaskohóipar fennmarad és — 200 éves hagyományainak megfelelően — iparunk szolgálatára fejlődik.

A távlati fejlesztési koncepciónak — többek között — számításba kell venni a következőket:

- nyersanyag-, alapanyag- és energiabeszerezési lehetőségeinket, a vaskohászati termékek piaci kilátásait, ipari gyártmányaink várható export-import forgalmát,



7. ábra. Vaskohászatunk termelési-értékesítési modellje

- az ipari szerkezetváltásból és acélhelyettesítő anyagok terjedéséből eredő acélfelhasználás csökkenést,
- vaskohászati termelésünk helyi tagozódását, technológiai berendezéseink mai állapotát, fejlesztési forrásaink reménybeli mértékét.

Módosítani kell vaskohászatunk termelési-értékesítési modelljén

A 7. ábra vaskohóiparunk összesített anyagforgalmának egyszerűsített modellje.

Jobb oldala érzékeltetni szándékozza az ismert technológiai fogyatékoságból eredő tényt, hogy a hazai féltermékgyártás és készáru gyártás fajlagos visszatérő (körben járó) hulladéka sok. Jóval több, mint bármely fejlett kohóiparé. A hulladékkal — keletkezése pillanatában — az addig ráfordított energia és munka túlnyomó hányada visszanyerhetetlenül kárba vész, noha az anyag újra hasznosítható.

A modellábra bal oldala — összevetve a fejlett országok kohászatának modell-részletével — ideálisan nyitott vaskohászatot tükröz; főleg a 2950 kt kohászati készáruhoz viszonyított 1470 kt export-import forgalom kedvezően nagy, 50%-os arányával; de a féltermékforgalom kerekén 30%-os aránya sem rossz.

A két oldal együttes értékelése azonban arra a következtetésre vezet, hogy a sok hulladék miatt az anyag- és energiafelhasználás nagy, következésképpen a termékek, főleg a féltermékek önköltsége magas; ameddig modellünk ezt a terhet magán hordozza, addig — a műszaki-technológiai paraméterek nemzetközi összevetésében — gazdaságtalanul termel. Belátható időn belül vaskohóiparunk nem kap akkora beruházási hitelt, hogy a modell jobb oldalán nagyobb javulásban reménykedhetnénk; a modell bal oldalán kell tehát módosítani; csökkenteni kell a veszteséges exportot.

Nem lenne célszerű a féltermék és hengereltáru import csökkentésével kiegyenlíteni az export csökkentését. Az import féltermékek ugyanis olcsóbbak, mint a hazaiak és minőségük is általában jobb, mint a hazai féltermékeké. Az import hengereltáru pedig emellett még választékot is bővít. Nép-gazdasági érdek, hogy az ércimportot csökkentjük, s egyidejűleg mérsékeljük a hazai termelést a nagy fajlagos anyag- és energiafelhasználással termelő berendezéseken. Ily módon javíthatnánk modellünk jobb oldalán is. De miképp érvényesüljön ez a koncepció?

A modell és a vállalatok

Gazdasági stratégiai érdek, hogy kihasználjuk Dunaújváros vertikumának teljes kapacitását, ezért a Vasmű műszaki fejlesztésére ezentúl is folyamatosan áldozni kell. Ezt akkor is meg kellene tenni, ha termelési és külpiaci kondíciói a mainál kedvezőtlenebbek lennének. Hazánkban itt van a lemez- és szalagárugyártás egyetlen alapberendezése, a melegszalagsor. Évenként közel 1,2 millió tonna, 15 milliárd Ft értékű melegszalagot hengerelnek rajta. A laposárúk (pl. durva- és finomlemezek, keskeny- és széleszalagok) a világ acéltermék-felhasználásának több mint felét teszik ki. A fejlődés hazánkban is a laposárúk felhasználásának növekedése irányába tart, ezért már az 1970-es évek elején egyértelművé vált, hogy a Dunai Vasműben kiépült alapvertikumra „rá kell fejleszteni” még kapacitást, technikát és technológiát. E célból 1975...1986 között összesen 21,7 milliárdot költöztetett beruházásokra (a két borsból gyár összesen 19 milliárdot). A termék minőségének és választékának javítására ma is közel 3 milliárdnyi beruházás van folyamatban a meleg- és hideghengerson.

Stratégiai érdek Csepel csőgyártásának teljes megújulása is. Itt ráfejlesztéssel nem

érhetünk célhoz: meg kell szüntetni a martinkemencékből táplálkozó féltermékgyártást, és alapvetően új csőgyártó technológiát kell bevezetni. Az új berendezéseket borsodi féltermékkel (öntött bugákkal) kell majd kiszolgálni.

Borsodnádásd, Salgótarján és a miskolci „December 4” Drótművek — noha lassan, de folyamatosan — haladnak a műszaki fejlődés útján; gazdaságosságuk és külpiaci versenyképességük azonban nemcsak ettől függ, hanem attól, hogy kapnak-e elegendő félterméket megfelelő minőségben, választékban és elfogadható áron Borsodból, Dunaújvárosból, ill. importból.

Aligha vitatható, hogy a modellen végrehajtandó módosítás főszereplői a borsodiak lesznek. A diósgyőri és ózdi vertikumot — *termelés csökkentéssel egybekötött — termelékenyítéssel, összehangolva kell fejleszteni.* Csepel, Borsodnádásd, Salgótarján, a „December 4” Drótművek és a gépipari kovácsüzemek féltermékigényeihez és az ipar készáruigényeihez, a nemzetközi termékcserre lehetőségekhez alkalmazkodva. Ha nem a közös utat járják, akkor a múltjára méltán büszke, világhírű ózdi és diósgyőri vaskohászat hosszabb távon elsorvad. Ez akkor is bekövetkezhet, ha a két gyár egyenkénti diverzifikáló program útján profilidegen termelő tevékenységgel fennmarad.

Acélfelhasználást csökkentő kutatási-fejlesztési eredmények

Nap, mint nap vitatott kérdés: 2000 körül mennyi acélra lesz szüksége iparunknak? Egyesek szerint: a mainál többre; mások szerint: kevesebbre.

A gazdasági reformtól remélhető, hogy a magyar ipar az 1990-es években már az eddigieknél rövidebb idő múltán fogja követni a fejlett országokban bevezetett változásokat. Ezért számíthatunk rá, hogy az alapanyag-felhasználás terén gyakorlattá vált vagy kibontakozó változások 5—10 év múlva hazánkban is érvényesülnek. *Legfontosabb az, hogy az ipari termelés fajlagos acélfelhasználása csökken, s a mainál lényegesen alacsonyabb szinten állandósul.* Ebben szerepet játszanak acélhelyettesítő anyagok és hagyományosnál előnyösebb mechanikai tulajdonságú acélok. Mindezeket figyelmen kívül hagyni, azzal a veszéllyel járhat, hogy feleslegesen túlfejlesztjük vaskohóiparunk termelését.

Az acélt helyettesítő anyagok közül kiemelhetők a *porkohászati* termékek: vas-, acél- és fémvegyület-porokból sajtolással és szintereléssel (szükségszerűen utókezeléssel) készített alkatrészek. Főleg azok a darabok jelentenek konkurenciát, amelyeket acéolvadék porlasztásával nyert szemcsékből szinterelnek. Előnyükre szolgál, hogy az olvadékban hagyományos hulladékok is hasznosíthatók.

Porkohászati (vagy kerámiai) módszerekkel készített műszaki (szerkezeti) *kerámiák* is behatoltak acélfelhasználó területekre. Korrózió-, hő- és kopásállóságuk jobb, mint az acéloké, de ennek számottevő helyettesítői csak akkor lesznek, ha ridegségüket (törekenységüket) kiküszöbölik vagy repedésre hajlamoságukat mérsékelik. Úgy ítéltető meg, hogy ez sincsen messze; szívós kerámiák már gyárthatók — noha még drágán — nagy kémiai tisztaságú, finom porokból nagy nyomással tömörített testek szinterezésével. Bizonyos mértékű szívósságot tanúsítanak azok a kerámiák is, amelyekben ZrO_2 -diszperek vannak. A ZrO_2 -szemcsék blokkolják a repedést. Szilícium-karbid-szállal társított kerámiák is kevésbé hajlamosak repedésre.

Már ma is mérhető arányban helyettesítenek acélokat a *nagyszilárdságú műanyagok*. Terjednek a *növelt szilárdságú könnyűfémötvözetek, szuperötvözetek és az amorf fémötvözetek*, újabban a bővülő választékú, speciális tulajdonságokra szakosítható, *társított szerkezeti anyagok*.

A könnyűfémötvözetek közül az alumínium-lítium, alumínium-vas-molibdén ötvözetek a gyakoriak. A szuperötvözetek nikkel-, kobalt- vagy titánalapúak.

Fémolvadékból gyors hűtéssel már több száz mm széles fémüveg szalagokat is gyártanak. Jó mágneses tulajdonsága és aránylag gyenge vezetőképessége révén a fémüveg kitűnő transzformátor-anyag. A transzformátormag-veszteség lényegesen (akár 75%-kal is) kisebb, mint acélmag esetében. Nem sokat kell várni, hogy a fémüvegszalagok kiszorítsák az acélszalagokat.

A mátrix anyag milyensége, az erősítő anyag milyensége, alakja, elrendezése, térfogati aránya és a kompozit létrehozásának módja szerint sokféle kitűnő tulajdonságú társított anyag van és lesz. Különlegesen nagy igénybevételelű alkatrészként kifizetődnek, s versenyezni velük az acélok nem lesznek képesek.

A magyar vaskohászat a szerkezeti anyagok korszerűsítése terén ott tehet és nyerhet sokat, ahol „acélt acéllal” kell helyettesíteni: hagyományos acélokat jobb tulajdonságúakkal kiváltani. Nem szuperötvözetekről, nem rakéták, turbinák, űrhajók, atomerőművek speciális acéljairól van szó, hanem az általánosan használható növelt szilárdságú, javított szívósságú vagy éppen képlekenyebb szerkezeti acélokról, amelyek — kellő hozzáértés mellett — aránylag könnyen gyárthatók. Ilyenek a *mikroötvöztetésű acélok* is. Választékuk bő. Közülük külföldön legelterjedtebbek a HSLA- és a DP-acélok. (HSLA = High Strength Low Alloy; DP = Dual-Phase.) A hagyományos ötvözött és hőkezelt acélokhöz képest lényegesen kevesebb energiárfordítással gyárthatók, mert a mechanikai tulajdonságokhoz kedvező termodinamikai állapotuk már megalakítások (termomechanikus kezelés útján) kialakul; nincs szükség utólagos hőkezelésre. Ezért olcsóbbak, felhasználási területük szélesedik. Azonos használati értékű gépekbe vagy berendezésekbe 20–30%-kal kevesebbet kell beépíteni belőlük, mint hagyományos acélokból.

A HSLA-acélok olyan ötvözőelemeket (elsősorban Nb-ot és Ti-t) tartalmaznak, amelyek karbid, nitrid vagy karbonitrid alakban már a megalakítás hőmérsékletén kiválnak az ausztenitből, és a deformált (keményedett) ausztenitkristallitok újrakristályosodását mindaddig megakadályozzák, míg a $\gamma \rightarrow \alpha$ átalakulás végbemegy.* A deformált ausztenitből finomszemcsés ferrit keletkezik: nő az acél szilárdsága. Ez még fokozható, ha a ferritben is létrehívunk sok apró precipitátumot (pl. vanádiummal). A HSLA-acélok mechanikai tulajdonságai a vegyi összetétel és a megleghengerlés utáni hűtés szabályzásával tág határok között változtathatók, mert a ferrit mellett létrehozható bennük perlit, bainit vagy martenzit.

A DP-acélok gyártástechnológiájának sajátossága, hogy megalakítást befejező deformáció akkor éri az acéldarabot, amikor annak szövetszerkezete az $\alpha + \gamma$ stabilitási mezőbe esik. Innen olyan gyorsan hűtik le, hogy a további átalakulás már martenzit-

* γ -vas: a vas felületen középpontos kockarácsú kristálymódosulata; 911 °C felett stabilis.

α -vas: a vas térben középpontos kockarácsú kristálymódosulata; 911 °C alatt stabilis. Ausztenit: karbont oldva tartalmazó γ -vas.

Ferrit: karbont oldva tartalmazó α -vas.

Perlit, bainit, martenzit: a ferritnél keményebb és a ferrit szilárdságát növelő szövetalkotók.

képződéssel menjen végbe. A szövet végül is lágy ferritbe ágyazott finom eloszlású (10 . . . 20%-nyi) martenzit lesz. Az ausztenit idő előtti újrakristályosodását precipitátumokkal akadályozzák. Az ausztenit-martenzit átalakulással járó fajtérfogat-változás deformálja a ferritszemcséket, ennek következtében megnövekszik bennük a diszlokációs-sűrűség. A mobilis diszlokációk könnyítik az alakváltozást, ezért a DP-ok képlékenységi tulajdonságai jók. Szilárdságuk viszont nagy; arányos a martenzithányaddal, de növelhető a ferritben létrehozott precipitátumokkal is.

Megkülönböztetett figyelmet érdemel a C-acélok gyors hőkezelése. A gyors izzítás kedvez a magképződésnek, s az egyidejűleg kristályosodó szemcsék egymást gátolják a növekedésben: az acél finomszemcsés lesz. Szilárdsága és egyidejűleg nyúlása is nagyobb, mint hagyományos hőkezelés után. Ötvözőanyag és energia takarítható meg. A gyors (max. 10^{-3} s) hőkezelés nem akadályozza a megújulást jelentő diszlokációmozgást, nem akadályozza a fázisátalakulást, s még elegendő időt ad a C-diffúzióhoz.

A HSLA- és DP-acélok gyártástechnológiájának alapkövetelménye, hogy a kristályosítandó acéolvadék tartalmazzon annyi precipitátumalkotót, amennyi a fémtani mechanizmushoz kell, de ne tartalmazzon a megengedhetőnél több olyan elemet, amely a tervezett mechanizmust zavarja vagy megakadályozza. A hasznos elemek ezred- és tízezredrésnyi jelenléte, a káros elemek milliomodrésznyire való eltávolítása azonban nem garantálható hagyományos üstbe vagy sugárba lapátoló (surrantó) ötvözéssel, hagyományos dezoxidálással és kéntelenítéssel; nem garantálható az adag teljes tömegére kiterjedő homogenitás, sem az egymást követő adagok metallurgiai állapotának reprodukciója. Csak az a gyár vállalkozhat mikroötvözésű, termomechanikusan kezelt acélok gyártására, amelyekben az acéolvadék kristályosítás előtti kezeléséhez üstmetallurgiai berendezések, valamint jól műszerezett, nagy erőhatású megalakító gépek vannak.

A tudomány és a gyakorlat

A hazai acélművekben jól szabályozható üstmetallurgiai berendezések dolgoznak. A hengersorok legtöbbször is megteremthetők — részben meg is vannak — a technikai feltételek. Termomechanikus kezelésre folytak már kísérletek is. Mi hiányzik a folyamatos termeléshez? Mindenekelőtt tudás, amely előírja a paraméterek (vegyszerösszetétel, képlékenyalakítás sebessége, mértéke és hőmérséklete, a hűtés sebessége) optimális értékét, egymással való összefüggésüket. Hiányzik a szabályozás a paraméterek beállítására és hiányosak a paramétereket ellenőrző műszerek.

A fémtani kutatások eredményeihez hasonló nagy jelentősége van a metallurgiai folyamatok egyensúlyi és reakciókinetikai vizsgálatával szerzett ismeretanyagnak, a másodlagos nyersanyagok (fémtartalmú hulladékok, salakok, szállóporok) metallurgiai hasznosításának, a fémolvadékok kezelési módszereinek, az inertgázok, a vákuum, az elektronsugár és a plazma metallurgiai alkalmazásának, továbbá a termékek gyártásközi és végső minőségellenőrzésére kifejlesztett műszereknek.

A metallurgia és fémtan felfedezéseinek hasznosítása világszerte a tudomány és gyakorlat — mondhatni helyszíni — együttes munkájának eredménye. Így lehetett a legrövidebb időn belül technologizálni a legbonyolultabb folyamatokat is a mindennapi termelés számára; méghozzá úgy, hogy a gyártás gaz-

daságossága nem romlott, sőt javult. Nálunk a tudomány és gyakorlat tartós „helyszíni” együttműködése még nem valósult meg. Ez is egyik oka annak, hogy a korszerű szerkezeti acélok gyártásában és felhasználásában nem jutunk előbbre.

Talán túlzás, de van benne igazság, hogy amíg a tudomány (a fizikai, kémiai, műszaki és ezen belül a metallurgiai és fémtani tudomány) — tehát az innovációs lánc kezdő szemeinek — hazai képviselői partnerei tudnak lenni bármely fejlett ország tudósainak, addig a tervezésben, szervezésben és technológiában fokozatosan lemaradunk, a lánc végén megjelenő termékek összevetésekor pedig sokszor megdöbbentő különbségek mutatkoznak. Termékeink már nem partnerek! Ki ezért a hibás? A tárgyilagos válasz valószínűleg az, hogy a tudomány éppúgy, mint a termelő gyakorlat. A tudomány nem ismeri eléggé az üzemi adottságokat, a gyakorlat meg nem hiszi el, hogy műhelytechnológiához és fejlesztéshez „kívülállók” is érthetnek. Pedig példákkal igazolható, hogy egyrésztől műhelyproblémákból kiinduló, műhelyproblémákat megoldani szándékozó kutatás akár alapkutatási felfedezésekhez is vezethet, másrésztől a tudomány eredményes technológiát adhat.

Üzemeink fejlesztésében — más országok gyakorlatához hasonlóan — meghatározó szerepet kellene játszaniuk a gyárvezetés mellett működő tudományos-műszaki tanácsoknak, amelyekben a szakma tudományos képviselői is helyet kapnak. Így lerövidíthető a kutatási eredmény és a társadalmi hasznosítás közti út és idő, mert a tudomány részese az operatív munkának.

Petrasovits Imre

INTEGRÁLT KÜZDELEM AZ ASZÁLY ELLEN

Az utóbbi évtizedben világszerte, így hazánkban is, fokozódott a mezőgazdaság vesztesége az aszály miatt. Az 1983-as és 1986-os magyarországi aszályos évek vesztesége mintegy 25—30 milliárd forintra becsülhető. 1988-ban az Állami Tervbizottság megkezdte az aszály-stratégia kidolgozását. A tanulmány egy ilyen stratégia elméleti és módszertani megalapozását kívánja elősegíteni.

Az utóbbi évtizedben világszerte — Európában, így Magyarországon is — fokozódott a mezőgazdaság vesztesége a szárazság miatt. Több helyen, különösen a Szaharától délre fekvő országokban az utóbbi 20 évben az aszály katasztrofálisan állandósult, és hatására nemcsak termésvesztés és éhínség, hanem — főleg Afrika egyes országaiban — talajpusztulás és a lakosság elvándorlása következett be.

Az aszály iránti társadalmi érdeklődés és érdekelttség fokozódását indokolja, hogy a mezőgazdaság világszerte fejlődött. A nagyobb terméshozamok, és az állattenyésztés növekvő eredményei miatt sok helyen megnőtt a veszélyeztetett, ill. az elvesztett termés és termék értéke. Emelkedett a mezőgazdasági termelésben felhasznált anyagok, energia és eszközök, de az élők munkája ára is. Tehát az előző időszakokhoz képest nőtt az aszály által okozott kár abszolút értéke, még akkor is, ha a termés kiesés százalékos értékben esetleg csökkent. Mindezek elemzése, továbbá a Föld klímaváltozásának lehetősége és a népesség szaporodása globálisan és helyileg is új megközelítéseket kívánnak a szárazság megítélésében és kezelésében, mind a tudomány, mind a politika részéről. Magyarországon a belső élelmiszerellátás, még inkább az élelmiszeripari export stabilitása kíván az eddigieknél nagyobb figyelmet, több gondoskodást.

Néhány történeti adat

A véletlenszerű vagy rendszeres aszályok Földünkön egyidősek a mezőgazdasági földhasználattal, a legeltetéssel, a növénytermesztéssel. Az általunk ismert legrégebbi krónikás i. e. 2230-ban így panaszkodik: „... Csatornáinkkal

és öntözőműveinkkel senki sem törődik. A Tigris nem hajózható többé. Földjeinket nem öntözik. Földjeink nem adnak termést.” (Nagy, L. 1971.)

A magyarországi aszályok történetéről Réthly (1925) többek között a következő adatokat ismerteti: 1147-ben a főpapok ínséggabonát osztottak. 1271-ben éhínség miatt sok ember elpusztult. 1443-ban olyan szárazság volt, hogy a folyókon át lehetett gázolni, 1474-ben pedig a forró nyáron sok folyó és kút teljesen kiszáradt. Hasonló adatokat jegyeztek fel 1666-ban és más esztendőekben is. Döbbenetes az 1782-es év krónikája. A forró, száraz időjárás miatt természetlen esztendőben Hont vármegye bírósága az éhség miatt emberhús evéssel vádolt 145 cigány közül 42-t felakasztatott. Hosszan lehetne sorolni az adatokat, de ezúttal már csak kettőt említünk, amelyekhez végül is egy napjainkig ható felismerés, majd egy cselekvéssor megindulása kötődik. Az 1863. évi aszály okozta pusztításról kimutatták, hogy annak értékéből nagyszabású öntözőrendszerek építésére is mód lett volna. Ez számos tanulmányt, tervet szült, és már a mai fogalmainkhoz közel álló mezőgazdasági vízgazdálkodási beavatkozásokra ösztönözött. Mindez egybevágott a kapitalizáló mezőgazdasági nagybirtokok intenzívebb fejlesztési törekvéseivel.

Az 1935. évi aszálykárt az akkori alacsony mezőgazdasági termékárakon számolva 200 millió pengőre becsülték. Ez átfogó és nagyszabású öntözőprogram kidolgozására ösztönözte a kormányzatot, és megalkották az 1937. évi öntözési törvényt (XX. tc.-t). Ez a törvény államigazgatási, beruházáspolitikai, területfejlesztési és vízgazdálkodási koncepciójával jól felhasználható hozzájárulás volt a későbbi évtizedek öntözésfejlesztési terveinek kidolgozásához is.

Az 1983-as, 1986-os aszályos évek már mai gondjainkat növelik. Összetett stratégia kialakítására és megvalósítására kényszerítenek bennünket, hiszen a két év aszályvesztesége 25–30 milliárd Ft-ra becsülhető.

1983-ban nemzetközi vízgazdálkodástudományi konferenciát szerveztünk Szarvason, ahol áttekintettük a tudományos kutatás legújabb eredményeit és a legfontosabbnak ítélt gyakorlati tennivalókat. Ennek keretében hangzott el, hogy az aszályról akkor kell beszélni, amikor még nincs, és amikor van, akkor már cselekedni szükséges. Örvendetes, hogy a politikai felismerés eredményeként ebben az évben az Állami Tervbizottság napirendre tűzte az aszálystratégia kidolgozását. E tanulmány szerzője is részt vett az Akadémia főtitkárának vezetésével folyó előkészületi munkálatokban. Ezek során is kiderült, hogy a szükséges és lehetséges gazdasági, politikai válaszok az aszályal kapcsolatos kérdésekre mindig az adott ökológiai és társadalmi viszonyoktól függenek makro és mikro méretekben egyaránt. Ezért sem lehetséges mindenkor és mindenütt érvényes részletes cselekvési rendszer és ajánlás. Mód van azonban olyan stratégia kidolgozására, amely átfogóan tartalmazza az általában lehetséges magatartási és cselekvési formákat és segítségével ki lehet alakítani az országos és gazdaságonkénti, sőt tábla szintű szükséges és lehetséges konkrét és differenciált teendőket, feladatokat. E tanulmány egy ilyen stratégia elméleti és módszertani megalapozásához kíván hozzájárulni.

Az aszály fogalma és formái

A magyar nyelv lényegében azonos fogalomra két kifejezést használ, az egyik az aszály, a másik a szárazság. E dolgozatban az aszály és szárazság szavakat, fogalmakat szinonimaként használom. Az irodalomban számos meghatározás ismert, pl. meteorológiai aszály, mezőgazdasági aszály, hidrológiai szárazság. Ezek azonban nem szinonimák és csak egy-egy tudományág szemszögéből teszik lehetővé legtöbbször az értelmezést és annak kezelését. Szerző szerint az aszály a növénytermesztési tér tartós és olyan mértékű vízhiánya, amikor valamennyi környezeti tényező közül az elsődlegesen korlátozó tényező a víz. A víz hiánya csökkenti, szélső esetben lehetetlenné teszi egyrészt a növények életfolyamatait, másrészt a termesztéstechnológiát és az egyszerű használatot, pl. a legeltetést. Az aszály és annak kedvezőtlen hatása természeti és társadalmi tényezők interakciójának eredménye. Értelmezése konkrét helyre, időszakra, növényfajra és földhasználati módra lehetséges.

Az aszály legáltalánosabb, leggyakoribb formája a *talajaszály*, amikor a gyökérzóna talajának a vízhiánya a legfőbb korlátozó természeti tényező. A talajaszály a talajszelvény (1 m) víztartalmának valamilyen mértékegységben (pl. mm, pF érték) megadható értékhatáraival fejezhető ki. Magasabb légnedvességnél a talajaszályt okozó talajnedvesség érték alacsonyabb.

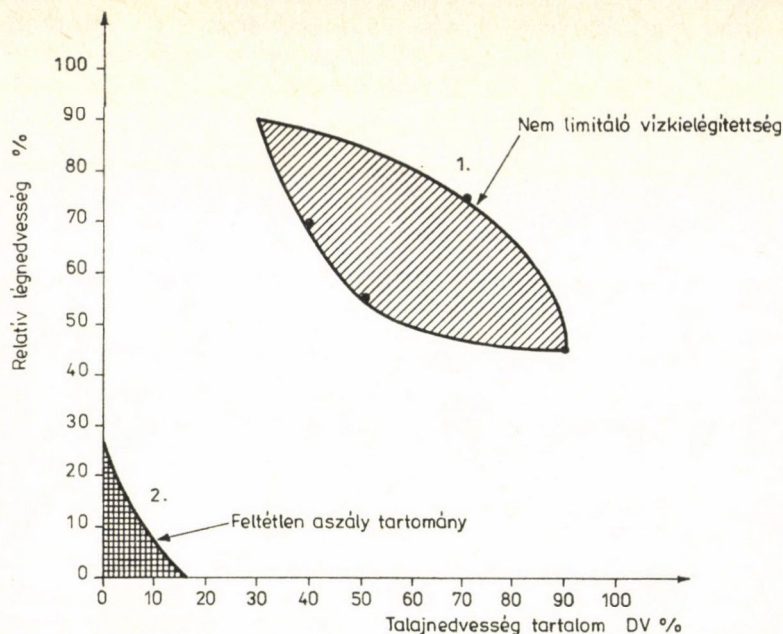
Légköri aszálynál a levélzóna relatív légnedvesség-tartalma olyan alacsony, hogy az adott talajnedvesség-tartalom nem képes helyettesíteni, és így az aszályt kiváltó limitáló tényező a levegő alacsony páratelítettsége.

A *fiziológiai aszály* a növényi sejtekben kialakuló limitáló vízhiány akkor, amikor sem a talajban, sem a levegőben nincs vízhiány. Leggyakoribb kiváltója a légköri hőmérsékletnek a talajhőmérséklethez viszonyítva gyors és nagyfokú megnövekedése. Ennek következtében a potenciális evapotranszspiráció gyorsan és jelentősen megnövekszik, amit a gyökérzet vízfelvétele a talaj alacsony hőmérséklete miatt nem tud ellensúlyozni, pótolni. Ennek következtében a növényi sejtekben káros mértékű vízhiány állapot — stressz — alakul ki.

A talaj és légnedvesség lehetséges interakcióját mutatja 10 éves magyarországi kísérletek adatai alapján az *1. ábra*. Az adatokból kitűnik, hogy a légnedvesség és a talajnedvesség hiányok bizonyos határok között kompenzálhatják egymást. Ez magyarázza pl. a légkör öntözés (párásító öntözés) eredményességét.

A fiziológiai aszály tavasszal viszonylag gyakori Magyarországon is a gyümölcsösökben. A nappali hőmérsékletek elérhetik a 20–25 °C napi maximumokat, miközben a gyökérzónák talajának hőmérséklete 10–60 cm mélységben, a téli fagyok hatására még 5–6 °C között van. Ez a hőmérséklet gátolja a gyökérzet vízfelvételét. A több napon át ismétlődő 15–20 °C-os hőmérsékletkülönbség főként a termőréteget károsító szárazságot okoz.

A fiziológiai aszály másik gyakori példáját a rizsföldeken figyeltük meg. A magyar Alföldön 50%-os valószínűségű június végén—augusztus elején a napi hőmérséklet hirtelen csökkenése. Az egy-két napos lehűlést a rizsföldek vízrétege kivédi és a talaj hőmérséklete nem csökken 18–20 °C alá. A több napos hőmérsékletcsökkenés következtében azonban a vízréteg és a talaj hőmérséklete is tartósan és jelentősen lehül, olykor 15 °C alá. A lehűlés 6–8 napos periódusát követő gyors és nagymértékű felmelegedés megnöveli a rizsföldek potenciális evapotranszspirációját. A vízfellevő gyökérzet azonban



1. ábra. Szántóföldi növényállományok vízigényének statikus értéktartománya (kukorica, cukorrépa és lucerna állományban végzett megfigyelések alapján) Gödöllő, 1966–1976 (DV = diszponibilis víz)

napokig az alacsonyabb hőmérsékleten marad, és csak 5–6 nap múlva képes újra elérni a 16–18 °C értéket. Eközben a rizsnövény a tartós vízhiány állapotába kerül, és a szárazság másodlagos következményeként a vízhiányban szenvedő rizsnövényeket a különböző – főként gomba – kártevők és egyéb betegségek gyorsabban károsíthatják.

A gyakorlatban általában természetesen nem a fiziológiai aszály jelent átfogó gondot és problémát, hanem a légköri és talajaszály interakciójának jelenléte és hatása.

Az aszály hatása

Ugyanazon hely, növényfaj és földhasználati mód esetében is nagymértékben függhet az aszály időpontjától és tartamától, valamint annak mértékétől. A szárazság hatása a mezőgazdaságban lehet közvetlen és közvetett. Azokat a hátrányos ökológiai és ökonómiai következményeket jelenti, amelyek a vízhiány miatt következnek be. Ez olyan értékcsökkenés, amit jórészt naturáliákban vagy pénzben lehet kifejezni, bár egy részük pl. talajpusztulás, falvak elnéptelenedése, nehezen számszerűsíthető. Közvetlen hatásról akkor beszélünk, ha az értékcsökkenés vízhiányos (korlátozott) területen és vegetáció alatt következik be. A közvetett hatások nem a vízhiányos területen vagy nem az adott évi vegetációban, hanem a következő évi növénytermesztésben jelentkező hátrányok és károk.

Az aszály közvetlen vagy közvetett hatása különösen érzékenyen érintheti az állattenyésztést. Az állati termék csökkenésén kívül nagy jelentőségű közvetett kárt okozhat az aszály a tenyésztőanyag károsításával, pusztításával. Ez nagyobb gazdasági kárt jelenthet, mint a takarmányhiány miatt az évi állati produkció csökkenése vagy kiesése.

A szárazság okozta károk és hátrányok mind a közvetlen, mind a közvetett hatások következtében különbözőképpen és más-más formában jelentkeznek. A legközvetlenebb hatás: a növényi szervezetben bekövetkező *fiziológiai zavarok*. A víz semmi mással nem helyettesíthető funkciói — feszültség fenntartó, hűtő, szállító, oldó anyag, végül O_2 forrás a fotoszintézishez — gátlóvá válnak vagy egyáltalán nem működnek. A talaj hasznos élőszervezeteinek száma és fajösszetétele csökken, fizikai szerkezete károsodik, a talajoldat koncentrációja nő, művelése olykor lehetetlenné válik.

A termesztéstechnológiai műveletek — mint a talajművelés, vetés, trágyázás stb. — minőségét, hatékonyságát lerontja, esetenként lehetetlenné teszi.

Nagyon lényeges közvetett *ökológiai értékcsökkenés* lehet az utónövény kényszerű megválasztása és a termesztéstechnológia során fellépő utóhatások.

A szárazság legnagyobb értékpusztítása az ökológiai környezetben a talaj-készletek — főként a defláció és kényszerhasználat miatt — bekövetkező teljes és végső pusztulása. Erre nemcsak az arid vagy semiarid országokban van egyre több számszerű példa, hanem hazánkban is. A száraz telet követő „bőjti szelek” gyakran — pl. a cukorrépa vetőmaggal együtt — elhordják a talaj felső 5–10 cm-es értékes rétegét.

A gazdasági környezetben közvetlen veszteség forrás a termés mennyiségének csökkenése, minőségének romlása, továbbá a fajlagos munka- és költség-ráfordítások növekedése. Káros kockázati tényező, ami a vállalt szerződések, szolgáltatások elmaradását eredményezheti, annak minden negatív gazdasági, pénzügyi (import-export) következményével. A csökkent termésmennyiség, gyengébb minőség, a lekötött szállítási és feldolgozási kapacitások rossz kihasználását eredményezi.

Az aszálynak a politikai környezetben is közvetlen és közvetett hátrányos következményei lehetnek. A belső piacon a lakossági élelmiszerellátásban hiányt okozó, választékcsökkentő, árdrágító hatása destabilizáló lehet. Ez különösen azokban az országokban nagy jelentőségű, ahol a gazdasági nemzeti össztermék előállításban vagy az export-import mérlegben a mezőgazdasági—élelmiszeripari termékek aránya meghatározó. A Föld számos országában, főként a harmadik világban, de egyes KGST országokban is, számolni kell ezzel a hatással. A szárazság a fejlett országokban is lehet átmeneti politikai feszültségek forrása az érintett farmerek, parasztok helyzetére és a meglévő infrastruktúrára gyakorolt negatív hatások miatt.

Az aszály okai

A növénytermesztési (földhasználati) térben kialakuló limitáló vízhiány általában nem egyetlen, hanem több, egymásra is ható tényező következménye. A létrehozó és kiváltó okokat két fő csoportra oszthatjuk: természeti és társadalmi tényezőkre.

A *természeti tényezők* közül a legfontosabb a *klima*, illetve az időjárás ingadozása és változékonysága. Klímátörténeti kutatások, elméleti feltételezések

és gyakorlati tapasztalatok szerint az éghajlati ingadozások különböző időtartamú ciklusokban lépnek fel. Ezeknek az éghajlati ingadozásoknak az időskálája lehet évezredes, évtizedes és éves léptékű. A hosszú távú éghajlatváltozások szempontjából a legnagyobb vitát napjainkban a földi légkör hőmérsékletének változási lehetősége és iránya váltja ki. A lehűlési elmélet hívei szerint egy hosszú távú időskálán újabb jégkorszak kezdődhet. A rövid, évtizedekben mérhető időskálán viszont a felmelegedés nagyobb valószínűsége kerül előtérbe, amit fokoz a növekvő légszennyezés melegítő hatása is.

A *vízháztartási mérleg* szempontjából a felmelegedés legfontosabb „kiadási” következménye a párolgás növekedése, a „bevételi” oldalon pedig a természetes csapadék mennyiségének és a talajvíz szintjének a csökkenése. Fontos volna ismerni, hogy e két hidroklimatikus faktor csökkenése hol, mikor és milyen mértékben következhet be, külön-külön és/vagy együttesen. Külön kérdés a kettő közötti kölcsönhatás helyének, időpontjának, mértékének és növekedésének prognosztizálása. Sajnos, e tekintetben ismereteink globális méretekben is hozzávetőlegesek, talán valamivel részletesebbek a legveszélyeztetettebb földrész Afrika esetében. Európára és ezen belül Magyarországra érvényes alternatív jövőképek kidolgozásán kutatók most dolgoznak.

A mezőgazdasági gyakorlatban nemcsak a hőmérsékleti vagy csapadék maximumoknak és minimumoknak van aszályt kiváltó vagy kivédő szerepük, hanem azok tenyészidő alatti megoszlásának, ingadozásának, csapadék esetében még külön az egy napi csapadék mennyiségének és intenzitásának is (mm/óra).

A növénytermesztés-földhasználat eredményességét a *hőmérséklet és csapadékviszonyok* a potenciális evapotranszpiráción (ET), a mezőgazdaság vízigényén és a növénytermesztés felhasználható vízkészletére gyakorolt hatásán keresztül befolyásolják. Ez utóbbiak tekintetében lényeges kárt okozhat és aszály-tényezőként jelentkezhet az adott térségre kívülről érkező száraz, meleg szelek hatása.

Magyarországi méréseink szerint a növényzet vízigényét a *szélviszonyok* $\pm 15\%$ -kal képesek módosítani. Szélső esetben tehát a szél az ET 30% -os ingadozását okozhatja.

A másik fontos tényező a *talaj és annak felszíni domborzata*. A csapadék fogadásában és tárolásában legfontosabb talajtani jellemző a talaj vízbefogadó és hasznos víztartó képessége (diszponibilis víz). Homoktalajaink aszály-érzékenységének egyik magyarázata az alacsony, 80–100 mm/m hasznos víztartó képesség. A csapadék mennyiségétől és megoszlásától függően a homoktalajokon a kukorica aszály okozta veszteség az évek 80–95%-ában kimutatható. Azonos időjárási viszonyok között viszont, amikor a talajréteg hasznos víztartó képessége pl. 250 mm/m, a szárazság okozta szignifikáns termés csökkenés az ország számos helyén csak az évek 10–20%-ában mutatható ki.

A domborzat meghatározó lehet a területről *lefolyó víz mennyisége* és az *erózió* kialakulása szempontjából. Ezek következtében eleve kevesebb a talajban visszamaradó víz, lényegesen csökkenhet a talaj víztartó termőrétegének vastagsága és maga a diszponibilis víztartó képesség is. Az 5%-osnál meredekebb lejtőkön, a földhasználat módjától függően, csökken a csapadékból rendelkezésre álló víz mennyisége és annak a talajban tárolható hányada is.

A növényállományok vízigényének kielégítésében igen jelentős lehet a *talajvízből* származó vízbevitel nagysága. A talajvízmélységtől függően ennek

nagysága a mérések és tapasztalatok szerint elérheti kukorica esetében pl. a tenyészidei összes vízigény mintegy 30%-át, sőt, ott ahol a tenyészidő alatti talajvízmélység 1,5–2 m között váltakozik, még ennél többet is. Erre ott van lehetőség, ahol nincs a talajvíz kapilláris-, illetve a gyökérzet mozgását akadályozó talajhiba, betegség.

A talajvíz mélységének és a tenyészidőszak alatti változásának ismerete, prognosztizálása fontos lehet az „aszály-diagnózis” megállapításában és terápiájában egyaránt.

A szárazság *társadalmi tényezői* mindenekelőtt a földhasználatra hatnak. A különböző művelési ágak (gyep, szántó, gyümölcsös stb.) eltérő vízigényeket jelentenek. Az egyes művelési ágakon belül azonban a termesztéstechnológia helytelen alkalmazása is az aszály oka lehet. Így a racionális vízhasználat szempontjait figyelmen kívül hagyó növényfaj, fajta megválasztás, a vízpazarló talajművelési és vetési módok, a nem megfelelő trágyázás, a túl nagy tőszám stb. külön-külön is akadályozhatják a termesztett növényzet vízigényének kielégítését, s elősegíthetik a természeti tényezőkkel kölcsönhatásban az aszály kialakulását.

Az aszály létrejöttét, illetve hatásának nagyságát társadalmi-gazdasági tényezők is alakítják. Ezek közül különös figyelmet érdemelnek a következők:

- az eszköz és tőke mennyisége, minősége a gazdaságokban,
- az infrastruktúra színvonala a gazdaságokon kívül,
- az emberi, dolgozói érdekeltség a gazdaságokban és azonkívül,
- a politikai stabilitás szintje, minősége.

Mindezek az emberi tényezők, az irányítás és vezetés színvonalán keresztül kiválthatják a természeti tényezők által nem indokolt mértékű aszályhatást, illetve csökkenthetik a szárazságtól determinált aszály bekövetkezésének kedvezőtlen következményeit. Az aszály-stratégia kialakítása és végrehajtása az egyes gazdaságok szintjén sem nélkülözheti ezeknek a szocio-ökonómiai tényezőknek az elemzését és racionális kezelését.

Egy módszer az aszály számszerű mérésére

Az aszály számszerűsítése fontos eszköz az aszály tér- és időbeni meghatározásában, valamint a különböző növényfajok és termesztéstechnológiák aszály-érzékenységének összehasonlításában és a gyakorlati cselekvési program kimunkálásában.

Az irodalom számos módszert ismertet. Így, a vegetáció alatti csapadék mennyisége és eltérése az átlagtól, a csapadékmentes napok száma. Ezeknél összetettebb a vegetáció vagy annak egyes szakaszaiban mért hőmérséklet és csapadék értékek aránya, viszonya, pl. az ariditási tényező. Igen gyakori, hogy a talaj nedvességtartalmával, a talajban tárolt víz mennyiségével jellemzik a szárazság mértékét.

Ezek és egyéb mutatók és indexek azonban a jelenségben ható tényezőknek csak egy-egy tagját vagy kisebb-nagyobb körét foglalják magukban. Nem fejezik ki sem a növényzet, sem a termesztéstechnológia viszonyát. Nem fejezik ki a víz limitáló voltát. Így a mutatók azonos értéke esetében, a termesztett növénytől és technológiától függően, lehet is, meg nem is aszály. Ezért olyan integrált mutatót tartottam szükségesnek, amely azt írja le, hogy

egy konkrét terület milyen mértékben és meddig képes az adott növényállományok vízigényének kielégítésére, tehát alkalmas a lehetőségek és szükségletek viszonyának kifejezésére és az aszály bekövetkeztének — a vízhiányszint — számszerűsítésére.

Egy adott terület konkrét növényre vonatkoztatott vízigény kielégítő képessége — általam agrohidropotenciálnak elnevezett tulajdonsága — számszerűsíthető, naponként vagy pentádonként — az alábbi formula szerint (Petrasovits, 1983):

$$AHP = \frac{V_f}{V_i},$$

ahol V_f = a tényleges vízfogyasztás, a vízháztartási helyzet által korlátozott aktuális evapotranszpiráció, V_i = a tényleges vízigény, a kvázi optimális vagy nem limitáló evapotranszpiráció. Az AHP számszerű értéke 1–0 között helyezkedhet el.

Kísérleteink szerint, pl. kukorica esetében,
 ha az $AHP = 1-0,8$ — a vízhiány elméleti jellegű, aszálykár nem lehet, mert a sávon belül a növény azt képes kiegyenlíteni;
 ha az AHP 0,8–0,5 között van, akkor a vízigény kielégítettség még folyamatos, de egyre inkább korlátozó;
 ha az AHP 0,5–0,3 — a szárazság számottevő hatásával — vízhiány sztresszel — kell számolni;
 ha az AHP 0,3 — olyan stressz állapot alakul ki, amikor kezdetben a termés és a biomassa csökkenése, majd annak tartóssága esetén a növényzet pusztulása következhet be.

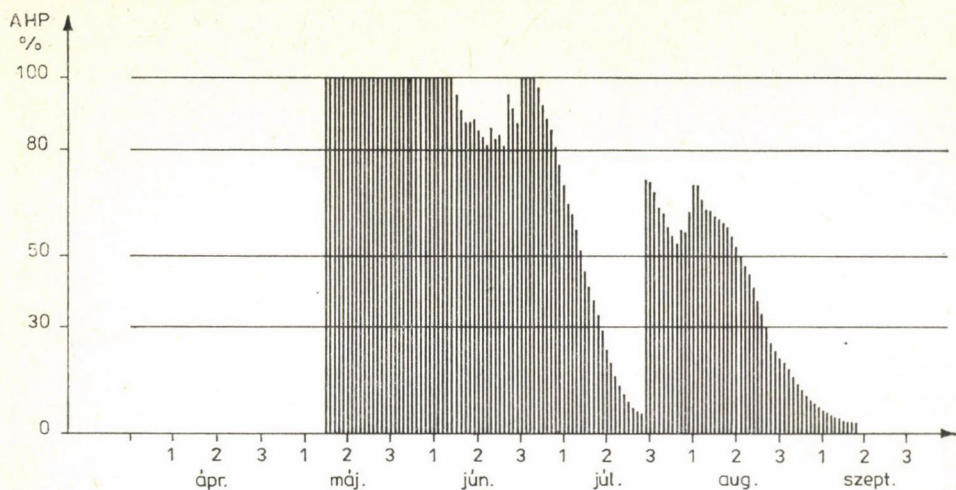
Az aszály hatása, a csökkenés és pusztulás mértéke függ a növényzet életszakaszától, egészségi állapotától és az alacsony határérték időtartamától is.

Konkrét esetként a 2. ábrán bemutatjuk a turkevei „Vörös Csillag” MgTSz F-8 kukoricatáblájának módszerünkkel kidolgozott számítógépes diagnózist. E szerint az AHP értéke a tenyészidő alatt mindössze egy dekádban esett 0,3 érték alá, de sohasem érte el a 0 pontot. A terméscsökkenés így nem válhatott katasztrofálissá, a termés mennyiség 7,43 t/ha volt.

A fenti módszerrel bármely tábla, kultúra összehasonlító aszály-diagnózisa elkészíthető, és gyakorisági értékek számításával összehasonlítható minden tábla és kultúra aszályérzékenysége foka. Ez lehet szerintem az aszálystratégia kiinduló alapja.

Az agrohidropotenciál sávok és a potenciális termések közötti nagyságrendi kapcsolat minden termőhelyre és kultúrára becsülhető. A kukoricára vonatkozóan ezek a következők:

AHP sáv	Potenciális termés t/ha			
	extenzív	fél intenzív	intenzív	szuper intenzív
1–0,8	4–5	6–8	10–12	15–20
0,8–0,5	3–4	4–5	6–8	8–10
0,5–0,3	1–2	2–3	4–5	4–5
0,1–0,3	0–1	0–2	0–2	0–2



A tenyészidőszak alatti AHP eloszlás

AHP érték	Napok száma	Időszak %-ában	AHP átlag
$0,0 \leq \text{AHP} = 0,3$	32	25,8	0,13
$0,3 < \text{AHP} = 0,5$	10	8,1	0,41
$0,5 < \text{AHP} = 0,8$	28	22,6	0,62
$0,8 < \text{AHP} = 1,0$	54	43,5	0,97
$0,0 \leq \text{AHP} = 0,5$	42	33,9	0,19

2. ábra. A turkevei „Vörös Csillag” MgTSz F-8-as kukoricatáblájának AHP-görbéje (1987)

A termesztéstechnológia intenzitásával a gyakorlatban általában a leg-szorosabb korrelációt a fajta és a felhasznált műtrágya mennyisége és össze-tétele mutatja.

A gyakorlati cselekvés lehetőségei

A szárazság okainak, hatásainak elemzése és jobb megismerése lehetővé tesz az eddigieknél tudatosabb és hatékonyabb társadalmi válaszokat. Melyek az általában lehetséges gazdálkodási módok az aszályal szemben? Lehet túrni, amikor is meghatározott valószínűségű és mértékű korlátokat, kockázatot, termés-csökkenést vagy gazdasági veszteséget eleve elfogadunk.

A másik és általában egyre inkább járható út a várható aszály kialakulásá-nak, illetve hatásának a *mérséklése*. A legradikálisabb megoldás, amelyre leginkább egy-egy gazdaság szintjént van lehetőség az aszály kialakulásának, létrejöttének *megelőzése*, az aszály negatív hatásának elhárítása. A gyakorlat-ban az egyes gazdaságok, de még inkább az egyes régiók szintjén, vagy orszá-gos szinteken az említett három megoldás — a túrés, a mérséklés és a meg-előzés — kombinációjával lehet számolni.

A tűrés és mérséklés esetén egyaránt elsődleges kérdés, hogy az adott földhasználat, a művelési ágak arányainak milyen változtatásával lehetne a víz-igényt és a vízigénykielégítő képesség szintjét egymáshoz közelebb hozni. Milyen földhasználattal lehetne jobban alkalmazkodni a várható aszályhoz úgy, hogy a ráfordítások és hozamaik kedvezőbb aránya alakulhasson ki, mind ökológiai, mind ökonómiai szempontból. Ez az egyes földhasználati módok és művelési ágak elemzését, a struktúra változtatását, a vetésszerkezet módosítását igényelheti. A módosítás lehet extenzív vagy intenzív irányú.

Előfordulhat, hogy sem lényeges művelési ág, vagy a vetésszerkezet váltására nincs szükség, elegendő a termesztéstechnológia megváltoztatása. Ennek fontos eleme lehet az elővetemény-hatás figyelembevétele, új fajták alkalmazása, amelyek nemcsak szárazságtűrőbbek, hanem jobb vízhasznosítóképeségűek is.

Az egyes táblákra — a szükséges eszközök és helyi tapasztalatok alapján — kialakított egyedi talajművelési módszerek az aszály megelőzésének, mérséklésének leggazdaságosabb módjai lehetnek. Már a múlt században jó tapasztalatokat szereztek ezen a téren hazánkban is.

Az *ésszerű tőszám* kialakítása, a meglévő kevés vagy öntözés esetén a bőséges vízkészlet ésszerű hasznosításának egyik legfontosabb tényezője. Például kukorica esetében 300—350 mm felhasználható vízkészletnél a 20—25 000 tőszám, míg öntözésnél, 500—550 mm evapotranszspiráció lehetősége esetén a 60—65 000 tőszám (fajtatól függően) adhat optimális biomasszát, termést. Rendkívül fontos azonban a helyes *tápanyaggazdálkodás* is. Ezt teljes értékűen nem lehet csak műtrágyázással, szabályozó kémiai anyagokkal megoldani. A szerves trágyázásnak az aszályhatás csökkentése szempontjából jelentős szerepe lehet, nemcsak a talaj tápanyag-gazdálkodására, hanem annak vízháztartására gyakorolt előnyös hatása miatt is. Az aszály megelőzésénél és hatásának mérséklésénél alkalmazott technológia figyelmet érdemlő láncszeme a speciális növényvédelem is, amelynek lehetőségeit a gyakorlati termesztés ma még kevésbé ismeri.

Az időben és helyesen végrehajtott *komplex meliorációs* beavatkozások elősegítik a vízbevételek növelését és/vagy a vízkiadások mérséklését. Ezek fontos elemei: a fásítás (sorok és csoportok), erdősítés, kémiai talajjavítás, talajlazítás, talajvízszint szabályozás, öntözés stb. Alkalmazásukra általában ott van reális lehetőség, ahol az ökológiai hatások gazdasági eredményei azt indokolták teszik.

Az aszályt mérséklő, kiiktató klíma-, talaj- és hidromeliorációs beavatkozások azonban indokoltak lehetnek a lakosság teljesebb foglalkoztatása és élelmiszerekkel való jobb ellátása érdekében is, amikor a közvetlen gazdasági követelményeken kívül a politikai-társadalmi szempontok válhatnak elsődlegessé. A hatékony komplex melioráció a fizikai (mechanikai), kémiai és biológiai módszerek és eszközök térben és időben összehangolt alkalmazását jelenti és igényli.

A hatékony cselekvés mást jelent az egyes paraszti vagy szövetkezeti gazdaságok szintjén és ismét mást régióként, vagy országos méretekben, más lesz Afrikában vagy Európában egy intenzív, vagy egy extenzív termelési kultúra esetén.

A kiemelt szerep az *emberi tényezőké*, az irányítás és a végrehajtás szintjén egyaránt. A parasztek szakismerete és érdekeltisége, az irányítás minősége teszi lehetővé az alkalmazandó módszerek megválasztását, a szükséges eszköz,

tőke, hitel, dotáció és infrastruktúra igény kialakítását, illetve ezek gyakorlati hatékonyságát. A vázolt termesztéstechnológiai és meliorációs beavatkozások adaptálható módszerének, a szocio-ökonómiai feltételek és a szabályozó rendszer alapjainak kidolgozása elsősorban a kutatás, az eredmények terjesztése a szakoktatás, a megvalósításhoz szükséges eszközök és feltételek biztosítása pedig a politika és a gazdaságirányítás feladata.

Az aszály stratégia említett három lehetséges módjának megválasztásában gazdaságilag a legmeghatározóbb a mezőgazdasági termékek és a mezőgazdasági termelésben használt anyag, energia, eszköz és munkaerő ára. Tág agrár-olló kevésbé kedvez az aktív aszály-politikának. A fejlett országokban a központi irányításnak olyan eszközök is rendelkezésére állnak, mint az adórendszer, az aszálykárt szenvedett gazdaságoknak nyújtott hitelkedvezmények és a közvetlen támogatás. Hosszabb távú jelentősége miatt azonban külön elemzést érdemel az aszály kialakulását vagy hatását tartósan mérséklő meliorációs beruházásokhoz nyújtott állami hozzájárulás mértéke és módja.

Átfogó stratégia

Az aszály gyakoriságától és mértékétől függően hatékony aszály elleni stratégia kidolgozásra van szükség, mind az egyes gazdaságok szintjén, mind régió és országos méretekben. Egy ilyen átfogó stratégiára lehet építeni a helyileg szükséges és lehetséges konkrét föld- és vízhasználatot. Mindehhez nagyfokú helyzetismeret, ökológiai, technológiai, gazdasági információs rendszer kialakítása és működtetése szükséges. A gyakorlati tennivalók helyi megvalósításához szükséges tárgyi és személyi feltételek szélesebb és hatékonyabb kooperációt igényelnek nemcsak az egyes gazdaságok között, hanem az országos és nemzetközi kapcsolatokban is, kezdve az aszály előrejelzés módszereire és eredményeire vonatkozó információ cserével.

Fontos feladatok várnak e téren az olyan nem kormányzati nemzetközi szervezetekre is, mint pl. a Nemzetközi Öntözési és Vízrendezési Szövetség (ICID), amely 81 tagország — köztük Magyarország — szakértőinek tudását és tapasztalatait gyűjti, dolgozza fel és bocsátja a tagországok rendelkezésére. E munkához való hozzájárulásunk és részesedésünk — éppen az MTA keretén belül működő ICID MNB-n keresztül — aszály-stratégiánknak is szerves része.

A jelenleginél hatékonyabb kooperációra van szükség a gyakorlat és a kutatás között, mind egy országon belül, mind pedig az egyes országok, továbbá a nemzeti és nemzetközi kutatási és oktatási intézmények között is.

Az aszályal a jövő mezőgazdaságának is számolnia kell. Az ökológiai, technológiai és közgazdasági elemzések, alternatívákra építő stratégia azonban mind az egyes gazdaságokban, mind országos szinten megmenthet az elhamarkodott kényszer döntések vagy a teljes kiszolgáltatottság, gyakran az aszályos évet követően is jelentkező, káros következményeitől. Egy ilyen stratégiának szerves része a föld- és vízhasználat szelektivitása, amely egyes területeket és vízkészleteket feláldoz, másokat viszont megvéd az aszálytól.

Czeizel Endre

AZ ORVOSI GENETIKA HELYZETE HAZÁNKBAN

Az orvosi genetika az emberi betegségek kóreredetét elsősorban az öröklődés nézőpontjából vizsgálja, hogy az okok feltárása után, genetikai tanácsadás, konzultáció és preventív programok révén segítse megelőzésüket. A genetikai megelőzés stratégiája lényegében minden közegészségügyileg fontos betegség tekintetében hasznosítható, ezért az e területen végzett egészségügyi szervező- és kutatómunka fontos része lehet az egészségmegőrzés nagy társadalmi programjának.

A humán genetika az emberi jellegek és kóros jelenségek öröklődésével foglalkozik. Az *orvosi genetika* az emberi betegségek kóreredetét elsősorban az öröklődés nézőpontjából vizsgálja, hogy az okok feltárása után, genetikai tanácsadás, konzultáció-konzílium és preventív programok révén, segítse megelőzésüket. A klinikai genetika viszont, a kórházi ellátás részeként, a részben vagy teljesen örökletesen meghatározott betegségben szenvedők diagnosztikájára és klinikai ellátására hivatott.

Sokat ígérő indulás

Az indulás a századforduló körüli évtizedekben igen sokat ígérő volt.¹ Sőt, századunk első évtizedében, először és eddig utoljára, két olyan nagy horderejű felfedezés köszönhető magyar szakembereknek, amelyekkel beírták nevüket az orvosi genetika egyetemes történetébe. Jendrassik Ernő (1858 – 1921) akkortájt körvonalazta az idegrendszeri betegségek heredodegenerációs koncepcióját, amely máig ható vezérfonalul szolgál e betegségcsoport megítélésében. Schaffer Károly (1864 – 1939) pedig a Tay – Sachs (– Schaffer) – kórban az idegsejtek hisztológiai vizsgálatakor igazolta az ún. Schaffer-féle

¹ CZEIZEL E.: Az emberi öröklődés. II. kiadás. Gondolat, 1983.

zsírsejtek létrejöttét, és ezzel a zsírsavanyagcsere genetikailag meghatározott rendellenességeinek első felfedezője lett. Mellettük feltétlenül említést érdemel Csörsz Károly (1892–1935), akit hazánkban az orvosi genetika megalapítójaként tisztelhetünk. Ő végezte az első iker- és populációs genetikai vizsgálatokat, továbbá elkülönítette az ichthyosis X-hez kötött formáját. Ez utóbbiról az orvosi genetika bibliájának számító McKusick katalógus² is említést tesz, ugyanakkor hazánkban Csörsz Károlyról szinte megfeledkeztek. Kőrösy Kornél (1879–1984) a gén-kapcsolódásról írt német nyelvű monográfiájával szerzett nemzetközi ismertséget. Végül Szondi Lipót (1893–1986) az orvosi genetika területén is fontos kezdeményezéseket tett; ő vezette be az epidemiológiai módszereket és a fogyatékosok nyilvántartását 1930-ban. Sajnos, ezt követően, két politikai esemény súlyosan visszavetette a genetika fejlődését hazánkban is. A náci Németország befolyásaképpen a harmincas évektől hazánkban is mind tágabb teret nyert az eredeti galtoni eszméktől idegen és aljas politikai célokat szolgáló eugenika. Az ötvenes években viszont, a személyi kultusz időszakában, a Lisenko nevével jelzett vulgár materialista biológiai irányzat hatása volt bénító. Ez a szerzett tulajdonságok öröklődésének „pártos” befolyásolását állította szembe a genetika törvényeivel. Mindezek miatt az orvosi genetika fejlődéséből egy generáció szinte kimaradt és a hatvanas években szinte mindent előlről kellett kezdeni.

Három jelképes dátum jelzi a hazai orvosi genetika megújulását. Schuler Dezső³ és mások: Kövi József, Ruzicska Péter, Sellyei Mihály a hatvanas évek elején bevezették az ötvenes évek végén kidolgozott emberi kromoszóma-vizsgálati technikát. Lenart György⁴ 1963-ban, a János Kórház Gyermekosztályán létrehozta hazánkban az első genetikai tanácsadót. 1965-ben, Szabó Gábor kezdeményezésére, az Orvostovábbképző Intézet és a WHO, a Mogens Hauge vezette dán orvosgenetikusok bevonásával, Tihanyban humángenetikai továbbképző tanfolyamot szervezett. Itt először jött össze az orvosi genetika iránt érdeklődő szakemberek kis csoportja és tulajdonképpen ők képezték az orvosi genetika hazai megújulásának első generációját. Az Egészségügyi Minisztérium és az MTA támogatásának köszönhetően ezt követően többségünk külföldön, „tisztá forrásból” tanulhatta meg a legfontosabb ismereteket, lemaradásunk behozására. Mindezeknek köszönhetően kialakultak az orvosi genetika kisebb egységei is, pl. az Országos Közegészségügyi Intézetben 1971-ben létrehozták a Humángenetikai Laboratóriumot. Először a Magyar Biológiai Társaság szekciójaként, majd 1972-ben önálló szervezetként létrejött a Magyar Humángenetikusok Társasága. (Jelenleg 260 körüli a taglétszám.) 1976-ban, a WHO támogatásával, Szabó Gábor és Papp Zoltán megrendezte Hajdúszoboszlón a magyar orvosi genetika újjászületését ékesen bizonyító Nemzetközi Orvosi Genetikai Szimpóziumot.

Ezt követően azonban a fejlődés megrekedt. Más országoktól eltérően nem alakultak ki az orvosi genetika független intézményei az orvosképzésben és orvostovábbképzésben. Emiatt azután a genetikai tanácsadókat is a Család- és Nővédelmi Tanácsadás részévé tették, és így a szakmai irányítás az Országos

² McKUSICK, A.: Mendelian Inheritance in Man. Johns Hopkins Univ. Press. V. kiadás. Baltimore, 1978.

³ SCHULER D.: Az emberi kromoszómák vizsgálatának módszerei. Kísérl. Orvostud., 1962. 14. 100.

⁴ LENART GY.: Az egyén és a népesség ellentétes érdekei és feloldásuk a genetikai tanácsadás munkájában. Orv. Hetil. 1970. 111. 52.

Szülészeti és Nőgyógyászati Intézet fennhatósága alá került. Az utóbbi évekből csupán két újabb esemény érdemel említést. 1985-ben Osztovics Magda volt a házigazdája a Humángenetikusok Európai Társasága 18. Szimpóziumának Budapesten. 1986-ban a WHO Európai Irodája „Az Örökletes Ártalmak Társadalmi Megelőzése” Együttműködési Központtá nevezte ki az OKI Humán Genetikai és Teratológiai Osztályát.

Képzés és továbbképzés

Bár a négy *orvosegyetemen* a humán-, illetve klinikai genetika oktatását 1975-től azonos elvek érvényesítésével oldják meg,⁵ a gyakorlat tanúsága szerint jelentősek az eltérések az egyes egyetemek között. Nemcsak az óraszám tekintetében, hanem a szervezeti kereteket illetően is. Az általános, molekuláris és humángenetika oktatása az orvosi biológia tárgyán belül lényegében megoldott, a klinikai genetikát azonban helyesebb lenne a nagy klinikai tárgyak, elsősorban gyermekgyógyászat és szülészeti-nőgyógyászat keretében oktatni. Viszont az *orvosi genetikát* függetleníteni kellene és féléves tantárgy (12 óra tantermi előadás és 4 óra gyakorlat) keretében oktatni. A fő cél a genetikai tanácsadás elveinek és gyakorlatának tudatosítása lenne. Ez egyrészt megteremtené azt a közös nyelvet, amely az orvosgenetikusok és a gyakorló orvosok együttműködéséhez nélkülözhetetlen. Másrészt felvértené a gyakorló orvosokat olyan szemlélettel és tudással, amely képessé tenné őket genetikai tanácsadásra az olyan gyakori betegségekben, mint az „esszenciális” magasvérnyomás betegség, korai kezdetű szívinfarktus, daganatos megbetegedések, cukorbetegség, gyakori elmebetegségek stb. Ez szükségessé tenné az orvosi genetikai tanszékek vagy tanszéki csoportok létrehozását a négy orvosegyetemen. Az önálló orvosi genetikai intézmények hiánya ugyanis nehezíti a független képviselést, a tárgy jelentőségének elfogadtatását és az orvosi genetika kellő népszerűsítését a jövőbeni orvosok között.

Az *Orvostovábbképző Intézet*, jelenleg már Egyetem, több mint 10 év óta nem tartott továbbképző tanfolyamot az orvosi genetika témakörből. (Az 1984-ben Debrecenben tartott méhen belüli diagnosztika tanfolyam csak határterületként értékelhető.) A különböző témájú, általában 60 órás orvostovábbképző tanfolyamok időnként, a gyermek és szülészeti-nőgyógyászati témájúak szinte mindig, szánnak 1–4 előadást az orvosi genetikának is. Mindez azonban nem elégséges az orvosi genetika iránti érdeklődés felkeltésére és az utánpótlás biztosítására. Ezt a számok egyértelműen bizonyítják.

A WHO ajánlása szerint 100 000 lakosra ajánlatos egy *orvosgenetikus* kiképzése. Így hazánkban 106 ilyen szakemberre lenne szükség. Ezzel szemben 1985-ben a 34 548 orvos közül csak 25-nek volt humángenetikai képesítése. Közülük azonban csupán 5 teljesállású orvosgenetikus; további 11 gyermekgyógyászként, 6 szülész-nőgyógyászként, 2 belgyógyászként és 1 patológusként dolgozik.

Az elmúlt években a humángenetikus szakképesítést megszerzők aránya ijesztenően alacsony (1981 és 1986 között 4), pedig ennek elnyerése még vizsgát sem igényel. Tipikus „22-es csapdájáról” van szó. Az orvosképzésben és tovább-

⁵ SZABÓ G.: Emlékeztető a Klinikai Genetika oktatással foglalkozó ankét vitájáról. 1973. (Kézirat).

képzésben az orvosi genetika nem kapja meg a jelentőségének megfelelő súlyt és népszerűsítést. Ennek megfelelően nincs komolyabb igény és érdeklődés ilyen tevékenységre és képesítésre. Ezért nincs is szükség (illetve nem adottak a feltételek?) az orvosi genetika intézményeinek létrehozására. Mindenképpen szükség lenne az OTE-n belül Orvosgenetikai Intézet létrehozására, amely biztosítaná a folyamatos orvostovábbképzést.

Elengedhetetlennek tűnik az orvosgenetikusok és más orvosi szakmák képviselői közötti hatékonyabb együttműködés, és az orvosi genetikának a gyógyító-megelőző ellátásba történő hatékonyabb bevonása érdekében az orvosi genetika oktatásának reformja az orvos-, de főleg az orvostovábbképzésben.

Genetikai tanácsadás

Az orvosi genetika legszélesebb körű gyakorlati alkalmazása a genetikai tanácsadás révén történik. A WHO ajánlása szerint 1 millió lakos legalább egy genetikai tanácsadót igényel. Hazánkban jelenleg 13 van. Az eloszlás azonban aránytalan: hat van a fővárosban és csak hét a 19 megyében. A genetikai tanácsadók vezetője hét esetben gyermekgyógyász, 3 esetben szülész-nőgyógyász és csak 3 esetben teljes állású orvosgenetikus. A genetikai tanácsadást jelenleg semmiféle előírás nem szabályozza, így humángenetikai képesítés nélkül is végezhető. Újabban biológus alkalmazása is ismert.

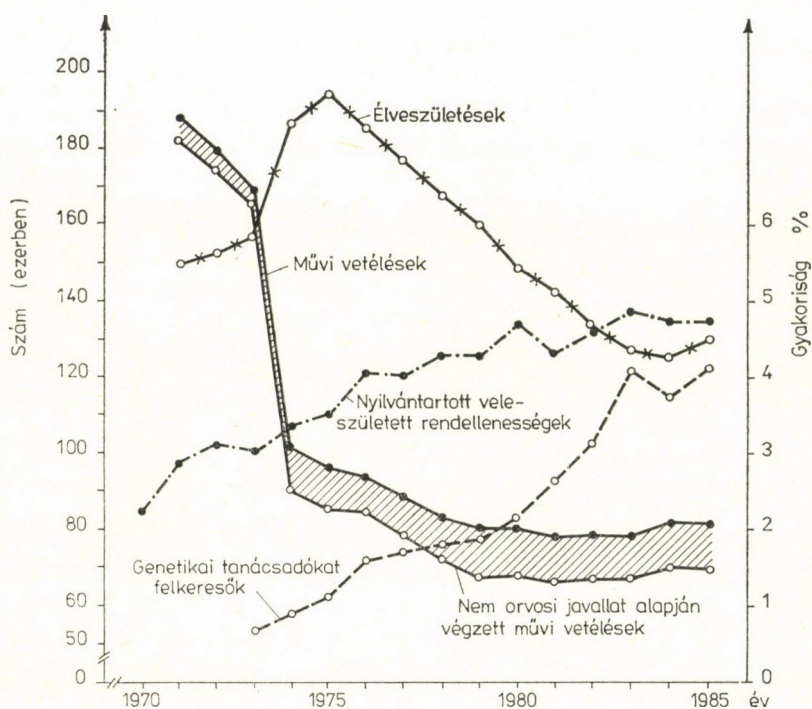
Kezdetben hazánkban is a nyugati országokban szokásos „nem irányított” (non-directive) tanácsadást vezettük be. Ezzel azonban a hazai családtervezők elégedetlenek voltak. Ők több segítséget kívántak, mint csupán felvilágosítást a veszélyről és ennek csökkentésének lehetőségéről. A nyugati országokban a genetikai tanácsadók ugyanis nem adnak tanácsot, csupán a veszély mértékéről és a megelőzés lehetőségeiről tájékoztatják a családtervezőket. Indokuk kettős. A hangoztatott: a családtervezés olyan emberi szabadságjog, amelybe senkinek, így az orvosnak sincs joga beleszólni. Szerintem a fontosabb a másik ok, a félelem a jogi következményektől. Hiába ad ugyanis az orvosgenetikus korrekt tanácsot a felkeresés indokál szolgáló *specifikus* veszélyt illetően, a mindenkire leselkedő *általános* veszély érvényesülhet. Mégpedig — a súlyosság figyelembevételétől függően — az esetek 2–6%-ában. Ennek bekövetkeztekor ugyan az orvosgenetikus nem ítélt el, de a családtervező jogi megkeresésének azért helyt adnának. S ez árnyékot vethet az orvosra, súlyosan befolyásolva praxisát. Az eltérő kulturális helyzet és jogi gyakorlat miatt hazánkban ilyentől nem kellett tartani. Ezen túl minden orvosnak elemi kötelessége a páciensek igényének a legmesszebbmenőkig történő figyelembevétele. Ez vezetett hazánkban a „*tájékoztatással irányított*” tanácsadási módszer kialakításához.⁶ Ennek lényege, hogy miután felmértük a jelentkezés indítékát szolgáló specifikus veszélyt, illetve tisztáztuk ennek okát és az utódra leselkedő veszély nagyságát, tanácsadással irányítjuk e családtervezőket a társadalom szempontjából helyes döntés irányába. Természetesen nem feledjük a galtoni tanítást: az orvos joga és kötelessége a felvilágosítás és

⁶ CZEIZEL, A., MÉTNEKI, J., OSZTOVICS, M.: Evaluation of information-guidance genetic counselling. J. Med. Genet., 1981. 18. 91., CZEIZEL E.: Genetikai tanácsadás. Elnélet és módszer. Medicina Könyvkiadó, 1981.

a tanácsadás; a családtervezők joga és felelőssége a döntés. A családtervezők általában tanácsunk szerint járnak el, időnként azonban, különösen a jelentős veszélykor, a tanács ellenére is vállalkoznak a terhességre. Erre joguk van! S ilyenkor az orvosgenetikusnak különösen érzékeltenie kell: elfogadja döntésüket és mindent megtesz a fennálló veszélyek csökkentésére.

A „magyar” módszer kezdetben kritikát váltott ki a nyugati országokban. Sokan, ellenségesen, ebben a szocialista rendszer emberi szabadságjogokat korlátozó jellegét vélték felfedezni. Több vitában kellett megvédenünk álláspontunkat.⁷ Jelenleg a „tájékoztatással irányított” tanácsadási módszer már nemzetközileg elfogadott és WHO Együttműködési Központunk egyik feladata éppen hatásfokának értékelése.

A genetikai tanácsadók beváltották a létrehozásukhoz fűzött reményeket. A genetikai tanácsadás után, a fokozott specifikus veszély ellenére, az utódokban a veleszületett rendellenességek nem gyakoribban, mint a népességben általában. Ennek megfelelően a genetikai tanácsadók népszerűek és egyre több családtervező pár kíván élni a megelőző orvosi ellátásnak ezzel a fontos új lehetőségével (1. ábra). A további előrelépés azonban központi döntéseket



1. ábra. A genetikai tanácsadókat felkereső „új” párok aránya (az élveszületések %-ában) hazánkban a fontosabb demográfiai események tükrében

⁷ CARTER, O. O. és mtsai: Genetic clinic: a follow up. 'Lancet, 1971. 1. 281.; FLETCHER J. C., WERTZ, D. C. (szerk.): Ethics and Human Genetics: A Cross-Cultural Perspective Springer, Heidelberg, 1988.

igényel. Szükséges a genetikai tanácsadók országos rendszerét arányosabbá tenni. Elég lenne Budapesten csupán három genetikai tanácsadót működtetni, de megfelelő feltételek mellett. Ugyanakkor biztosítani kellene a fővárost és az ország jelentős részét ellátó Prenatalis Diagnosztikai Központ (OTE Szülészeti Klinika) megfelelő színvonalú tevékenységéhez szükséges anyagi, helyiségbeli és személyi feltételeket. Vidéken minden megyeszékhelyen, vagy legalábbis átmenetként, két megyénként kellene létrehozni genetikai tanácsadót.

A WHO ajánlata szerint 2 millió lakos igényel egy *prenatalis diagnosztikai centrumot*, így hazánkban öt ilyen központ lenne szükséges. Jelenleg a budapestin kívül még három van, ezért főleg a technikai feltételek javítása szükséges.

Az „Optimális Családtervezési Modell”

A családtervezés nemcsak azt jelenti, hogy ma már lehetséges a gyermekek számát és születési idejét előzetesen meghatározni. Ennél többről van szó, mivel a családtervezés lehetőséget kínál az utód *egészségesen születési jogának* fokozott biztosítására. Ez az orvosi genetikának is egyik legfőbb célkitűzése. A családtervezési tanácsadás egyik hazai változata volt az ún. „Optimális Családtervezési Modell”, amely a jövőben Családtervezési Alkalmassági Vizsgálatként, illetve Optimális Családtervezési Szolgáltatásként fog működni. Egyre több olyan fiatal pár kereste fel genetikai tanácsadónkat, akiknek nem volt érdemleges specifikus veszélye, de mindent meg akartak tenni azért, hogy egészséges gyermekük legyen. Vagyis a mindenkire leselkedő kis általános veszélyt kívánták olyan alacsony szintre szorítani, amilyenre csak lehet. S ez támogatást érdemlő, ésszerű igény, mivel az újabb haladás a családtervezés módszertanában erre lehetőséget teremt. De nem a genetikai tanácsadók keretében, mert ezek erre nem készültek fel. (Olyan ez, mintha a cukorbeteg gondozóban egészségesek, tehát nem cukorbetegek jelentkeznének.) A WHO genfi központjának támogatásával 1984 óta próbáltuk ki hazánkban a minőségi családtervezésnek ezt a fontos új rendszerét.⁸

Mindezeknek köszönhetően a specifikus és általános veszélyek jelentősen csökkenthetők és ez megnyilvánul a terhességek kimenetelének alakulásán is (*I. táblázat*). Az új családvédelmi rendszeren belül — az idejétmúlt házasság előtti kötelező orvosi tanácsadás reformja keretében — ezek a módszerek szélesebb körben is hozzáférhetőek lesznek. Nem kötelező jelleggel. E két új családtervezési program segítségével csökkenthető a sikertelen terhességek aránya és javítható az utódok egészségi állapota.

Közegészségügyi feladatok

A Contergan katasztrófa után Berndorfer Alfréd és Sárkány Jénő javaslatára a világon másodikként hazánkban, a fertőző betegségekhez hasonlóan, az egészségügyi miniszter 1962-ben elrendelte a felismert veleszületett rendellenességek egyéves korig történő kötelező bejelentését. 1969-ben ezt a fel-

⁸ CZEIZEL E., FRITZ G., PATAKI V.: Az Optimális Családtervezési Modell — az első év tapasztalatainak tükrében. Népegészségügy, 1986. 67. 99.

I. táblázat

A terhességvállalás általános veszélyeinek csökkenése az Optimális Családtervezési Modellben részt vevő 1000 párban

Kedvezőtlen terhességi kimenetel	Az általános veszély nagysága Magyarországon	Optimális Családtervezési Modellben résztvevőkben
Magzati halálozáson belül		
Méhen kívüli terhesség	0,9	—
Spontán vetélés	12,3	9,3
Halvaszületés	0,7	0,2
Élveszülettekben		
Koraszületés (< 2500 g születési súly)	9,8	3,7
Veleszületett abnormitás	6,0	4,2
Értelmi fogyatékos	3,0	1,2
Vakság és súlyosabb gyengénlátás	0,2	—
Süketség és súlyosabb nagyothallás	0,3	—
Mozgássérültség	0,5	0,2

adatokat átadták az Országos Közegészségügyi Intézetnek, ahol azóta a *Veleszületett Rendellenességek Országos Nyilvántartása* (VRONY) a WHO ajánlásoknak megfelelően működik. Az utóbbi években a nyilvántartott rendellenes „index páciensek” összgyakorisága közelít az 5%-hoz és ez világviszonylatban — Svédország mellett — a legteljesebb adatbázisnak tekinthető. Így a VRONY alkalmas az egyes veleszületett rendellenességcsoportok közegészségügyi jelentőségének (életév veszteség és fogyatékos évek mennyiségének) becslésére⁹ (II. táblázat). Nagy előnye még a VRONY-nak, hogy az adatbázistól függet-

II. táblázat

A legfontosabb veleszületett rendellenesség-csoportok

Veleszületett rendellenesség-csoport	Életév veszteség	Fogyatékos évek
Szív és nagyerek rendellenességei	1839	981
Velőcsőzáródási rendellenességek	621	220
Nem azonosított többes rendellenességek	268	640
Down-kór	283	536

lenül, folyamatos *ad hoc* epidemiológiai vizsgálatokkal ellenőrzik az adatok megbízhatóságát és teljességét. Így hazánkban a veleszületett rendellenességek gyakoriságát és jellemző sajátosságait kellően ismerjük (III. táblázat).

A VRONY-ra azután számos más rendszert építettünk, és ennek köszönhetően jött létre 1973-ban a *Veleszületett Rendellenesség Felügyelet*. Azóta folyik a többes rendellenességek országos értékelése, mivel ezek tekinthetők a környezeti teratogén és mutagén ártalmak legérzékenyebb jelzőinek. 1980

⁹ CZEIZEL, A., SANKARANARAYANAN, K.: The load of genetic and partially genetic disorders in man. Mut. Res., 1984. 128. 73—103.

III. táblázat

A 10 gyakori veleszületett rendellenesség-típus gyakorisága hazánkban és egy jellemző sajátosságuk

Gyakori rendellenességek	Gyakoriság (‰)	Jellemző
Csípőficam-hajlam	28,0	Valószínűleg gyakori a „túl-diagnózis” a szűréskor
Veleszületett lágyéksérv	11,0	Jellemző szezonalitást mutat
Here leszállás elmaradása (1 éves korban)	6,6	Késői havi vérzés kezdetű anyákban gyakoribb
Húgycső rendellenesség	2,4	Emelkedik az előfordulása, a nehezebben teherbe esőkben gyakoribb
Velőcsőzáródási rendellenességek	2,1	Csökken gyakorisága
Szívkamrai sövénylyuk	1,7	Szülőkben gyakoribbak a szív ingervezetési zavarok
Gyomorkimenet szűkület	1,5	Magasabb a születési súlyuk
Down-kór	1,2	Csökkenő gyakoriság
Ajak+szájpadhasadók	1,1	Testvérekben a velőcsőzáródási rendellenesség némileg gyakoribb
Dongaláb	1,3	Cigányokban gyakoribb

óta működik a Kóroki Monitor, amelynek révén a rendellenes gyermeket szült anyák terhesség alatti gyógyszeresedéseit, betegségeit és munkahelyi hatásait — „illesztett” egészséges gyermeket szült anyák adataival összevetve — értékeljük. Ez a rendszer az Állami Népszégnyilvántartó Hivatallal történő együttműködésnek köszönhető. Ugyancsak 1980-tól, harmadik WHO feladatként, vállalkoztunk az ivarsejtek genetikai állományában bekövetkezett mutációk következtében az utódokban kialakuló három „indikátor” állapot (DÖJF = „domináns öröklődést jelző fejlődési” zavarok; Down-kór = a számbeli kromoszóma rendellenességek indikátora; a környezeti hatások miatt kialakuló többes rendellenességek párkapcsolódásai) „felügyeletére”. Így lehetőség kínálkozik a *népesség genetikai terheltségének* folyamatos ellenőrzésére. Mindezek a rendszerek alkalmasak az ember környezetében bekövetkező egészségre ártalmas mutagén és teratogén hatások korai felismerésére is. Erre alapozzuk együttműködésünket az Országos Környezetvédelmi Intézettel.

A közegészségügyi feladatok közé sorolhatók a megelőzést célzó *országos szűrőprogramok* is. Újszülöttekben két ilyen ismert. Az egyik bizonyos veleszületett rendellenességek (enzim-hibák) várományosainak korai felismerését célozza, mivel ezt követően megfelelő diétával, illetve kezeléssel a rendellenességek kialakulása kivédhető. A másik az újszülöttek ortopédiai szűrése, elsősorban a hazánkban leggyakoribb veleszületett rendellenesség: a csípőficam-hajlam korai felismerésére. (A terhesség alatt is két szűrőprogram folyik jelenleg.)

A VRONY lehetőséget kínál a hazánkban végzett szűrővizsgálatok *hatékonyságának* ellenőrzésére. (Ez a WHO Együttműködési Központ második feladata.) Az 1974-ben bevezetett fenilketonuria = PKU (értelmi fogyatékos-ságot okozó enzim-hiba) szűrés nagyon jó hatásfokkal működik. Ezt azóta kiegészítették a galaktozémia („tejcukor-mérgezés”, amely ugyancsak értelmi fogyatékos-ságot okoz) és a csökkent pajzsmirigyműködés szűrésével. Az orto-

pédiai szűrésnek köszönhetően ma már csípőficamos szinte nem is fordul elő. Viszont a szűrés túlságosan megemelte a csípőficam-hajlam miatt kezelték arányát (3% körül). Jelenleg már országos a terhesség 16. hetében az anyai vérben levő magzati fehérje (alfa-fetoprotein) szint alapján végzett szűrés is, amelynek elsődleges célja a koponyahiány és nyitott gerinc „másodlagos” megelőzése. (Vagyis e súlyos rendellenességek korai felismerése után, ha a terhes igényli, a terhesség megszakítása.) A vérvizsgálatoknak fontos kiegészítője a magzat ultrahang-vizsgálata, amely számos más rendellenesség felismerésére is alkalmas. Ez a program azonban nagy felbontóképességű ultrahang-készülékeket, színvonalas laboratóriumi munkát és speciális szakértelmet igényel. Sajnos, ezek 1984-ben és 1985-ben még nem voltak általánosan adottak hazánkban. A megszületett rendellenes gyermekek felében a szűrés ugyanis nem tártá fel a bajt.¹⁰ Helyes lett volna e szűrési program felügyeletével az ország két legnagyobb tapasztalattal rendelkező debreceni vagy pécsi szakembercsoportját megbízni. Ha egy-egy híd felújítása, helyesen, kormánybiztost igényel, miért ne lehetne az ilyen nagyságrendű rendellenességek megelőzését lehetővé tevő, országos jelentőségű egészségi programok esetében is hatékonyabb módszert alkalmazni. Nagyon kedvezőtlen a kép a 38–40 éven felüli terhesek szűrőprogramjában is. Erre pedig minden fejlett egészségügyi országban nagy súlyt helyeznek, mivel az előrehaladottabb korú terhesek szülik a számbeli kromoszóma-rendellenességgel sújtott újszülöttek jelentős részét. Hazánkban 1984-ben és 1985-ben a 40 éven felüli szülőknél csak 23%-ában történt ilyen vizsgálat. A hetvenes évek végén ennél jobb volt az arány. (Időközben ugyanis egy magzati kromoszóma-vizsgálatokat végző részleg káder-utánpótlás hiányában megszűnt.) Az USA-ban a negyven éven felüli terhesek magzati kromoszóma-vizsgálatának elmulasztásakor a rendellenes gyermek eltartási költségeit az orvosnak kell fedeznie. Nálunk is kellene valamit tenni a nyilvánvalóan szükséges szűrés hatékonyságának javítására. Ez azonban a terhesség alatti vizsgálatokat végző (prænatalis) központok kiemelt fejlesztését igényli.

A fontosabb kutatási irányok

A tudományos kutatás eredményeinek értékelését nehéz objektivizálni. A vezető nemzetközi folyóiratokban történő publikációk és a nagyobb összefoglaló munkák jelentik még a legmegbízhatóbb támpontokat az elemzéshez. Hollán Zsuzsa akadémikus és munkacsoportja monográfiában¹¹ tette közé az emberi vérfesték (hemoglobin) molekuláris defektusainak genetikai eredetével kapcsolatos kutatásaik főbb eredményeit, így a Hemoglobin M-Kiskunhalas, J-Buda és G-Pest leírását. Méhes Károly a minor anomáliáknak, újabb nevükön informatív morfogenetikai variánsoknak, a klinikai diagnosztikában betöltött szerepével kapcsolatos kutatásait foglalta össze két angol nyelvű monográfiában.¹² Szórády István a pharmacogenetikáról adott áttekintést

¹⁰ KALMÁR Zs., CZEIZEL E.: A velőcsőzáródási rendellenességek megelőzési programjának elemzése. Orv. Hetil. (megjelenés alatt).

¹¹ HOLLÁN Zs.: Haemoglobinok és haemoglobinopathiák. Akadémiai Kiadó, 1972.

¹² MÉHES, K.: Minor Malformations in the Neonate. Akadémiai Kiadó, 1983.; MÉHES K.: Informative Morphogenetic Variants in the Newborn Infant. Akadémiai Kiadó, 1987.

angol nyelvű monográfiájában és ebbe saját kutatási eredményeit is beszötte.¹³ A veleszületett rendellenességek hazánkban végzett komplex kóreredeti vizsgálatáról két angol nyelvű monográfiát tettünk közzé.¹⁴ A genetikai tanácsadás módszeréről és gyakorlatáról a gyakori rendellenességekben és betegségekben is megjelentek már magyar nyelvű könyvek.¹⁵ Az orvosi genetika alkalmazásakor jelentkező etikai problémákat útjára bocsátó könyv három nyelven jelent meg. Az értelmi fogyatékoság kórokait és az alkoholbetegség genetikai aspektusát¹⁶ hazánkban kutató vizsgálatokat is monográfiákban foglalták össze. Schuler Dezső szerkesztésében megjelent magyar nyelvű kézikönyv¹⁷ a szerkesztő és munkacsoportja, valamint a hazai citogenetikusok kutatásairól adott áttekintést. Papp Zoltán két magyar könyvében összegezte a nemzetközi kutatás és saját munkacsoportjának eredményeit.¹⁸ Említést érdemel még Molnár Sándor magyar nyelvű monográfiája a nemi kromoszómák klinikai szerepéről a neurológiában és pszichiátriában.¹⁹

E monográfiákban is testet öltött orvosi genetikai kutatások mellett még ki kell emelni László János és munkacsoportjának a nemi kromoszómák klinikai jelentőségének feltárásában és méhen belüli diagnosztikában elért eredményeit. Szemere György az ivarsejteket érő mutációk citogenetikai elemzéséről tett közzé fontos publikációkat. Végül kialakult hazánkban a daganat-keletkezésben szerepet játszó kromoszomális események kutatásának három fontos bázisa Sellyei Mihály, Fleischmann Tamás és Oláh Éva vezetésével.

Az orvosi genetika területén végzett kutatásokkal szemben is három elvárás állítható. Egyrészt erősíteni kell azokat a kutatócsoportokat, amelyek már eddig is nemzetközileg elismert eredményeket értek el. Így biztosítható az iskola-alapítás és tradíció-teremtés oly fontos kívánalma. Másrészt keresni kell azokat a kutatási területeket, amelyekben hazánkban jobbak az adottságok, mint bizonyos tudományos nagyhatalmak esetében. Ilyen pl. az epidemiológia. Ezeket a kutatásokat ugyanis a polgári társadalmakban az emberi szabadságjogok individualista túlzásai sokszor szinte lehetetlenné teszik. Végül olyan szakértő gárdával kell rendelkezünk, amely képes az alap- és az alkalmazott kutatás gyakorlatban alkalmazható eredményeinek hazai átvételét egyre gyorsabban és minél szélesebb körben biztosítani. E téren különösen a genetikai alap kutatás olyan fontos bázis-intézményeinek van meghatározó szerepe, mint az MTA Szegedi Biológiai Központja vagy a DOTE Biológiai Intézete.

¹³ SZÓRÁDY, I.: Pharmacogenetics: Principles and Pediatric Aspects. Akadémiai Kiadó, 1973.

¹⁴ CZEIZEL, E., TUSNÁDY, G.: Aetiological Studies of Isolated Common Congenital Abnormalities in Hungary. Akadémiai Kiadó, 1984.; CZEIZEL, E., TELEGDÍ, L., TUSNÁDY, G.: Multiple Congenital Abnormalities. Akadémiai Kiadó, 1988.

¹⁵ CZEIZEL E.: Genetikai tanácsadás. Elmélet és módszer. Medicina Könyvkiadó, 1981.; Gyakori rendellenességek és betegségek. Medicina Könyvkiadó, 1987.

¹⁶ CZEIZEL E., LÁNYINÉ, ENGELMAYER A., RÁTAY CS. (szerk.): Az értelmi fogyatékoságok kóreredete a Budapest vizsgálat tükrében. Medicina Könyvkiadó, 1978.; CZEIZEL E. (szerk.): Az iszákosok iszákosokat nemzenek? Medicina Könyvkiadó, 1982.

¹⁷ SCHULER D. (szerk.): A human chromosoma aberrációk jelentősége a klinikumban. Akadémiai Kiadó, 1977.

¹⁸ PAPP Z.: Genetikai betegségek prenatalis diagnosztikája, Medicina Könyvkiadó, 1980.; Szülészeti genetika. Medicina Könyvkiadó, 1986.

¹⁹ MOLNÁR S.: A nemi chromosoma-aberrációk idegrendszeri vonatkozásai. Akadémiai Kiadó, 1977.

Az orvosi genetikai kutatások kisugárzása a gyakorlatban főleg két irányba érzékelhető. Egyrészt a viszonylag ritka „klasszikus” gén és kromoszóma-ártalmak okozta betegségek világra jöttének megakadályozása. Másrészt az örökletes hajlam talaján érvényesülő gyakori és ezért közegészségügyileg kiemelten fontos betegségek megelőzése. Ezt szeretném érzékeltetni a következő fejezettel.

A genetikai megelőzés általános stratégiája

A korábbiakban említett tragikus politikai légkör, valamint a szükséges szervezeti és oktatási feltételek elmaradása miatt a genetikai megelőzés koncepcióját hazánkban az orvosok, és sajnos a tárca vezetői sem értékelték jelentőségének megfelelően. Mindenkit minden ártalmas külső hatással szemben valószínűleg soha sem lehet majd megvédeni. Viszont a genetikai hajlamból adódóan elkülöníthetők az embereknek azok a csoportjai, akik bizonyos környezeti hatásokkal szemben fokozottan érzékenyek. Az ő felismerésükre több szinten is mód van. Az ekogenetika speciális laboratóriumi szűrővizsgálatokkal dolgozik. De „a szegény ember vízzel főz” elve alapján sokszor a családfa elemzés is elégséges az adott családra jellemző speciális hajlam igazolására. Három példát említek itt, éppen a három legfontosabb halálokot kiemelve.

Jelenleg Magyarországon az emberek 25%-a *szívinfarktusban* hal meg. A korai kezdetű (férfiakban 55 év, nőkben 65 év alatt) infarktusban a genetikai hajlam jelentős és elsősorban az „ártó” vérzsírok (LDL) révén érvényesül. Ha tehát egy családban kettő vagy több korai kezdetű infarktus fordul elő, akkor a közeli családtagok laboratóriumi vizsgálata indokolt. S ha igazolni lehet a veszélyt, akkor esetükben megfelelő életmód változással (különösen az egészséges táplálkozás a lényeges), esetleg a vér koleszterin, illetve LDL szintjét csökkentő gyógyszerekkel számottevő védelem biztosítható még a hajlamosoknak is.

Jelenleg hazánkban az időskorúak európai átlagnál korábbi és magasabb halálózásáért döntően az agyi érkatasztrófák a felelősek. Ennek hátterében legtöbbször a nem megfelelően kezelt *magasvérnyomás-betegség* áll. Hazánkban e betegség az emberek 15%-ában fordul elő. Figyelembe véve a magasvérnyomás-betegség sok-génes hajlamra visszavezethető családi halmozódását, nem meglepő, hogy a következő generáció magasvérnyomás-betegeinek 50%-a azokból a családokból származik, ahol egyik vagy mindkét szülő magasvérnyomásos. Ez már a gyermekvállaláskor igazolható. Így fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az ő gyermekeikben a magasvérnyomás-betegség előfordulásának a valószínűsége 3-szor nagyobb a szokásosnál. Ebből két gyakorlati teendő adódik. Egyfelől az utódokban már gyermekkorban rendszeresen ellenőrizni kell a vérnyomást. Ennek révén — a megfelelő korosztályokhoz hasonlított vérnyomás értékek alapján — tisztázható, hogy a hajlamosság érvényesül-e, avagy sem. (Ilyenkor a vérnyomás érték már számottevően meghaladja a kor-specifikus átlagot.) Másfelől, ha a hajlamosság érvényesül, a nevelés során nagy súlyt kell helyezni az ezt provokáló környezeti tényezők korlátozására, pl. a sófelvétel csökkentésére. Végül tudatosítani kell ennek az alattomos betegségnek a veszélyességét (hiszen sokáig nem jár komolyabb kellemetlenségekkel). Ezzel is elő kell segíteni a rendszeres orvosi ellenőrzés

és a majdan szükségessé váló gyógykezelés lelkiismeretes betartását. Ehhez az idősebb családtagok agyvérzéses állapotának ismerete megfelelő érvert is szolgáltat. E gyakori betegség megelőzése tehát már a születés előtt kezdetét veszti, és egész életen át folytatva alapvetően új helyzetet teremt a magasvérnyomás-betegség késői, súlyos következményeinek a megelőzésében.

A *rák* nem öröklődik, de azért ha a szülők valamelyik rák-típusban (pl. tüdő-, gyomor- vagy emlőrák) haltak meg, gyermekeikben a rák e típusa 4–6-szor, és általában a rák 2–3-szor gyakrabban várható. Esetükben tehát a rákos megbetegedés szokásos gyakoriságánál valamivel nagyobb a kockázat. Ez semmi esetre sem éri el azt a szintet, amely miatt aggódni kellene vagy amely miatt esetleg korlátozni kellene a gyermekek számát. A rák kistokú családi halmozódásának hátterében elsősorban a testi sejtek daganatos elváltozásával szemben a szervezetben érvényesülő védekezési mechanizmusok elégtelensége áll. A rák-okozó hatás következtében megváltozik a sejt genetikai anyaga, amely azután elindítója a mértéket nem ismerő sejtosztódásnak: a daganatos burjánzásnak. Az ilyen meghibásodásokat a sejt genetikai állományát folyamatosan ellenőrző reparációs enzimek azonban észreveszik és kijavítják. Ezeket az enzimeket is gének irányítják, és e gének csökkentértékűsége miatt ezeknek az embereknek kb. 10%-ában nem működnek tökéletesen. Ilyenkor pedig kialakulhat a ráksejt. Ezeket a szervezet védelmét szolgáló immunrendszer azonban képes felismerni és elpusztítani. Ezért a védelemért megint csak bizonyos fehérvérsejt a felelős, amelyeket gének irányítanak. E gének tökéletlen működése is sebezhetőbbé teszi a szervezetet a rák okozó hatásokkal szemben. Ezzel kb. az emberek 5%-ában kell számolni. A gyakori ráktípusok tehát biztosan nem öröklődnek, de az emberek egy kisebb hányadában a rák okozó hatásokat közömbösítő védekezési mechanizmusok hatásfoka nem kielégítő. Emiatt az ilyen emberekben nagyobb a veszély a rák kialakulására. Ezt pontosan és egyértelműen bonyolult laboratóriumi módszerekkel lehet felismerni. De a hajlamra utalhat az is, ha egy család tagjai közül kettőben vagy többben rákos megbetegedés fordul elő. Ilyenkor nem a rák öröklődött, hanem csupán a csökkent védekezési képesség. Ez pedig csak hajlamot jelent, amely csakis a rák okozó hatások érvényesülésekor érezteti hatását. Ma már kielégítően ismerjük a *rák okozó* tényezőket, pl. a cigarettázást, bizonyos táplálkozási szokásokat (túl zsíros, égett, forró ételeket), a nemi úton terjedő rák okozó vírusokat (AIDS-t, papilloma vírusokat, nemi szervek herpesz vírusát), a levegőszennyeződést stb. Már ismerjük a hosszú idő alatt kialakuló rákos folyamatot elősegítő (ún. promotor) hatásokat is. Ilyen pl. az alkohol, a konyhasó, bizonyos hormonok, a fenobarbiturát gyógyszer vagy a szacharin. Előnyös, ha az érintett családtervezők tudják, hogy ugyan a rák nem öröklődik, de azért az ő családjukban a hajlam erre valamivel nagyobb. Ugyanis, ha ilyenkor tisztában vannak a rák okozó és a rákot elősegítő külső hatásokkal, akkor a gyermekeik életében fokozott gondot fordíthatnak az ilyen hatások kerülésére, illetve úgy nevelhetik őket, hogy utódaik a későbbi életükben is egészségesen éljenek, kerüljék a rák okozó és azt elősegítő hatásokat. Így a genetikai tanácsadással kezdetét vehetné egy olyan hosszú távú, tudományosan igazolt és kivitelezhető (hiszen a szülők erre mindenképpen a legalkalmasabbak) megelőzési program, amely sok mással egyetemben (így a rák okozó hatások háttérbe szorítása, szűrő-vizsgálatok, korai és még hatékonyabb kezelések) a ma még oly félelmetes rákos megbetegedések és halálozások gyakoriságát egy töredékére szoríthatná le.

A genetikai megelőzés stratégiája lényegében minden közegészségügyileg fontos betegség megelőzésében hasznosítható, de természetesen mindig egyikben *specifikus* megelőzési taktikát követelve. Ez viszont a megelőzés szellemét elsősorban kifejező orvosi genetikai (hajlamosság) és közegészségügyi (provokáló környezeti tényezők) szemlélet erősítését, az e területen dolgozó szakemberek számának növelését és megfelelő támogatás biztosítását teszi szükségessé. Mindezek szervesen illeszkedhetnek az egészségmegőrzés társadalmi programjához.

Ajánlások

Az orvosi genetikai hazai helyzetképének áttekintésekor természetesen figyelembe kell venni, hogy minden szakember hajlamos szakterületének jelentőségét és gondjait eltúlozni. Mégis, mint az előzőekből remélhetőleg kitűnt, jelenleg nagy szükség van az orvosi genetikai hazai helyzetének javítására.

1. Az orvosképzésen belül a négy egyetem oktatási gyakorlatát egységesíteni kell és helyes lenne az orvosi genetikát a féléves oktatás középpontjába állítani.

2. Az orvostovábbképzésből az orvosi genetikai lényegében kimarad. Így meg kell teremteni ennek szervezeti feltételét és évente egy orvosi genetikai tanfolyamot szükséges szervezni. Enélkül ugyanis elképzelhetetlen a genetikai megelőzés általános stratégiájának hasznosítása.

3. Az orvosi genetikai legfontosabb gyakorlati alkalmazását a genetikai tanácsadás jelenti. Ezek szakemberek által történő központi koordinálása, az erők koncentrálása és a színvonal emelése ezért meghatározza a hazai orvosi genetikai helyzetét.

4. A családtervezési programokban nagyobb súlyt kell helyezni a genetikai megelőzésre.

5. A közegészségügyi szempontból nagy jelentőségű megelőzési programok működése során a szakmai színvonalat a területi elv és a bürokratikus formák fölé kell helyezni.

6. Meg kell engedni az orvosi genetikai hazai önállósulását.

A tömegtájékoztatásnak (gondolok a jelentős külföldi eredmények mind gyakoribb ismertetésére és a hazai felvilágosító programokra) köszönhetően az orvosi genetikai hazánkban ismertté vált. Bizonyos területeken a hazai eredmények nemzetközi megbecsülést szereztek. Mégis, e két vitathatatlan előretörés ellenére, az orvosi genetikai hazánkban még nem tudta kivívni önállóságát.

Az új orvosi ágak általában harcban vívják ki létüket, hiszen a már elfogadott szakmák vezetői nem szívesen veszik tudomásul vélt birodalmuk megcsönkítését. Így volt ez a gyermekgyógyászat és más szakmák függetlenségének kivívásakor is. A külföldi példák is erre utaltak. Esetükben a múltidő használata azonban indokolt, mivel minden fejlett egészségügyi kultúrájú európai országban már kialakultak az önálló orvosi, illetve humángenetikai intézmények. (Az NSZK-ban 32 ilyen van, de pl. Hollandiában is hét.) Az orvosi genetikai nemzetközi szervezeteiben éppen azért már nem más szakágak, hanem az orvosi genetikai képviselői viszik a vezető szerepet. A munkamegosztás (a kisebb területek szakszerűbb és intenzívebb ellátása) nemcsak

a fejlődésnek, hanem a későbbi hatékony együttműködésnek is feltétele. Így előbb-utóbb az orvosi genetikának hazánkban is fel kell szabadulnia a szülészet és a gyermekgyógyászat fennhatósága alól. Hiszen teljesen természetes, hogy amikor az Országos Szülészeti és Nőgyógyászati Intézet vagy egy gyermekklinika vezetőjének mérlegelni és súlyozni kell a feladatok között és rangsorolni kell az anyagi igényeket, akkor főszakmájuk óhatatlanul előnybe kerül. Más országok példái egyértelműen igazolják az orvosi genetika függetlenné válásának jótékony hatását mind a gyógyító-megelőző ellátásban, mind a kutatásban. Az ilyen jellegű függetlenségi törekvések bizonyára sokaknak ellenszenvesek. De ahogy néhai Petri Gábor akadémikus egyszer figyelmeztetett, amíg hazánkban egy szakmának nincs önálló képviselője, addig az nem is létezik.

Az MTA 1988. évi, 148. közgyűlésének beszámolóit, az ülésekről szóló tudósítást folyóiratunk következő, júniusi számában jelentetjük meg.

SZÜRKEÁLLOMÁNYUNKNAK LESZ-E ÚJABB EXODUSA?

Az ország egyre nehezedő gazdasági helyzete, mint minden egyebet, a magyar kutatást, a magyar tudományt is befolyásolja. Rontja eszköz-,¹ műszer- és vegyszerellátottságát, csökkenti eredményességét. De hatása van és lesz a felhalmozott tudás, kutatói szellemi kapacitás, a szellemi tőke, a kutatók mozgására is. Az elmúlt néhány évtized tapasztalatai alapján egyértelműen megállapítható, hogy egy ország lehet nagyon nehéz gazdasági helyzetben de, ha van elegendő erkölcsi és szellemi ereje, tőkéje, akkor megújulhat, gazdaságilag felzárkózhat. Egy nemzet igazi tragédiája nem az, hogy ha gazdaságilag szegény, hanem ha erkölcsileg gyenge, ha szellemileg üres. A kutatáshoz anyagi eszközök kellenek és különösen a természettudományok pénzigényesek. Ma már egyre kevesebb a „paper and pencil” tudományterület, ahol az alkotás kizárólag az agy szürke állományának a függvénye. Természetesen itt is fontos szerepet játszik a megfelelő társadalmi környezet. Mert hiába van egy országnak megfelelő anyagi lehetősége a kutatáshoz, ha hiányoznak a kutatói, ha nincs elegendő szürkeállománya, ha nincs elegendő jól felkészült elméje, s nincs belső „drive” (indíték), morális késztetés, nem születik eredmény, nem lesz alkotás. Persze felmerül a kérdés, hogy egyáltalán jellemző-e a tudós társadalomra a mozgás. A válasz egyértelműen: igen. Az Európát elárasztó náci barbarizmus, a II. világháború anyagi és erkölcsi terhei, egy egész világrész tudósait, gondolkodóit kényszerítették arra, hogy elhagyják hazájukat, munkahelyüket, hogy belső emigrációba vonuljanak. Az eredményt ismerjük. Egy részük Amerikába, Kanadába, Angliába és Ausztráliába emigrált. Ez volt a szürkeállomáynak az első tömeges exodusa, társadalmakat érintő „transzplantáció”-ja.

E mozgás eredményeképpen Amerika vált a tudomány, az alapkutatás vezető nagyhatalmává. Részben ennek köszönhetően erősítette meg Amerika ipari és politikai nagyhatalmi pozícióját. Ne feledjük, hogy az atombomba, a H-bomba, a rakétatechnika kifejlesztése, amely nem kis mértékben az emigrált német, olasz és magyar származású tudósainak volt köszönhető, jelentősen befolyásolta az Egyesült Államok politikai hatalmi pozícióját. A háború után a Nobel-díjak jelentős részét is az újvilág tudósai kapták. Az a Németország, amely a XIX. sz.-ban és a XX. sz. elején olyan szellemi óriásokat produkált, mint Gauss, Herz, Helmholtz, Röntgen, Koch, Virchow, Heisenberg, Nernst, Marx, Einstein, Fischer, Planck, a második világháború után háttérbe szorult. Amíg a 40-es évekig a világ tudományában Európa játszotta a vezető szerepet, a világháború után a tengeren túlra helyeződött át a súlypont. Ha egyáltalán lehet a tudomány „hivatalos” nyelvéről beszélni, akkor a latin (ókor, középkor) után a német és bizonyos területen a francia volt a tudomány legfontosabb nyelve. Ma az angolt tekintjük annak.

Nemzetközi munkamegosztásban

Tudomásul kell vennünk, hogy a tudomány nemzetközi munkamegosztásban folyik. A tudomány problémái, kérdései, nemzeti határoktól és politikai rendszerektől függetlenül, ugyanazok a világ bármely tudósa számára. Nincs nemzeti tudomány, főleg nincs a természettudományi alapkutatás területén. Művelői, a tudomány emberei nincsenek nyelvük börtönébe zárva, eredményeiket nemzetközi — angol nyelvű — folyóiratokban, könyvekben tehetik, és kell is, hogy közkinccsé tegyék. Ez egyben a tudományos kutatók megmértetése, s gyakran munkájuk egyetlen és legfontosabb elégtétele, elismerése is. Egy tudományos felfedezés, noha egy-egy tudós vagy tudóscsoport munkásságához kapcsolódik, valójában sok-sok ezer kutató munkájának az eredménye. Ebben a nemzetközi munkamegosztásban részük van a kis nemzeteknek is, amelyek számára a részvétel nemcsak erkölcsi kötelesség — amint hogy az, minden ország számára —, de önös érdek is.

Az alapkutatásnak egy adott ország szempontjából az lehet a legfontosabb feladata, hogy a nemzetközi tudomány legújabb eredményeit idejében felismerje, azokat honosítsa, a hazai hátteret, szürke állományt, szellemi potenciált felkészítse, alkalmassá tegye a termékké vált vagy váló alapkutatási eredmény befogadására. Egy nemzetközi színvonalon folyó hazai alapkutatás lehetővé teszi — messze a piaci törvények, a szabadság érvényesülése előtt — a várható technológiai trendek felismerését és a befogadásukra való felkészülést. Korunk felsőoktatása, így a miénk is, a *múlt* és a *ma* eredményeit oktatja, terjeszti, azaz a *ma* hallgatójának azt az ismeretanyagot nyújtja, ami néhány év múlva, amikor az egyetemi hallgató a termelésben, gyógyításban, a közéletben dolgozik, részben már elavult lesz. Az alapkutatás viszont a jövő problémáival foglalkozik. Ezért az egyes tudományágak mában folyó alapkutatásai tükrözik legjobban a *jövő*, *közélfövő* nemzetközi trendjeit, technológiai újításait, csodáit. Az alapkutatással foglalkozók ismerik legjobban vagy legalábbis sejtik a *jövő* lehetséges újításait, technológiáit. Rossz gazdasági vagy/és elviselhetetlen társadalmi környezet mozgásra kényszeríti a szellemi tőkét, a kutatót. A 70-es évektől kezdve az angol kormány restriktív tudománypolitikájának eredményeképpen Anglia elvesztette tudósainak egy részét (brain drain), Amerika és az NSZK (!) volt a mozgásuknak a fő iránya. Napjainkban az angol kormányzat mindent megtesz, hogy megfordítsa ezt az irányzatot.¹

Mi a helyzet Magyarországon? Politikailag nincs már semmilyen akadályozó tényező, amely korlátozná kutatóink mozgását. Tehát a gazdasági, társadalmi feltételek (a kutatás anyagi feltételei), a közérzet, az anyagi és erkölcsi megbecsülés (fizetés, jövedelem, adózás, kitüntetések, társadalmi elismerés, tömegkommunikáció megítélése stb.) meghatározó tényezője lesz az alapkutatás, de általában a kutatásban részt vevők szabad mozgásának.

Keresett „árucikk”

Érdekes következtetéseket lehet levonni az Országos Ösztöndíj Tanács 1988. február 3-i adataiból. Ha a magyar kutatók, szakemberek külföldi tartózkodásainak időtartamát az összes kiutazások százalékában fejezzük ki, akkor a következő derül ki. A kutatók, szakemberek 1987-ben állami és kormányközi megállapodások segítségével az összes ösztöndíjas külföldön töltött idejének 23,7%-át, magyar költségvetési eszközök segítségével 2,5%-át, nemzetközi szervek segítségével 1,9%-át, tárcák és intézmények külön megállapodásai alapján 1,9%-át, személyi (magánkezdeményezésű) meghívások alapján

¹ DARVAS GYÖRGY és MOSONINÉ FRIED JUDIT: Kutatás-Fejlesztés 27: 536 — 548 (1987).

viszont 54,4%-át töltötték el. Ezen kívül jelentős a rövidebb-hosszabb időtartamú munkavállalással külföldön dolgozók száma. A kutatóknál nem különül el élesen például a külföldi meghívásra történő munkavállalás az ösztöndíjtól.

Az 1. táblázat mutatja az Országos Ösztöndíj Tanács által engedélyezett egy hónapnál hosszabb időtartamú kiutazások adatait.

1. táblázat

Egy hónapnál hosszabb kiutazások száma
(szocialista országokat nem számítva)

	1986	1987	Változás %-ban
Összes kiutazó száma	2 512	3 088	+23%
Külföldön töltött hónapok száma	11 694	14 396	+23%
Átlagos kinttartózkodás	4–6 hónap	4–6 hónap	0%

1986-hoz viszonyítva tehát jelentős, 23%-os az emelkedés. Szakembereink 1987-ben 14 396 hónapot töltöttek külföldön tanulmányúton. Ennek 54,4%-a magánkezdeményezésű volt, külföldi meghívás alapján történt. Tehát több mint a fele. 10 évvel ezelőtt ez a rész elenyészően alacsony volt. Matematikusaink, orvos-biológusaink, vegyészeink, fizikusaink, általában kutatóink keresettek külföldön. A világot járva általános a vélemény, hogy kutatóink, szakembereink jól képzettek. Ha ezeket a számokat például összehasonlítjuk a sport területéről külföldön dolgozók létszámával (228, ebből 101 edző és 127 sportoló, OISH adatai, Népsport 1988. február 16-i száma) nincs mit szégyenkeznünk. Sőt, kiderül, hogy a magyar tudós, alapkutatással foglalkozó szakember, keresett „árucikk”. Versenyképességüket igazolja, hogy a meghívások döntő többsége a „legkeményebb” piacról, az Egyesült Államokból érkezik. Kutatóink külföldön töltött idejük 41,3%-ában az amerikai egyetemeken, kutatóintézetekben tevékenykedtek (Országos Ösztöndíj Tanács adatai). A Science, az egyik legtekintélyesebb tudományos lap szerint 1984-ben 584 magyar kutató tartózkodott, dolgozott az Egyesült Államokban, 1987-ben 767, az NSZK-ban pedig 520.

Az Országos Ösztöndíj Tanács helyes, az ország szakmai, gazdasági megújulását szolgáló ösztöndíj politikáját igazolja, hogy a kiutazók száma egyre nő, és ez a növekedés nem a magyar költségvetés terhére történik. Tudósaink, szakembereink többsége amerikai és nyugatnémet egyetemek, vállalatok, alapítványok megkeresésére, meghívására kerül rövidebb-hosszabb időre nyugatra. A személyre szóló meghívások tudományterületek szerinti megoszlását mutatja a 2. táblázat.

2. táblázat

Magánkezdeményezésű ösztöndíjak tudományágak szerinti megoszlása %-ban, az összes külföldön töltött időhöz viszonyítva

	Kiutazók száma	Időtartam (%)
Természettudományok	290	27,8
Orvostudomány és biológia	205	14,4
Agrártudomány	26	1,6
Műszaki tudomány	105	8,4
Társadalomtudomány	220	7,5

(Az Országos Ösztöndíj Tanács adatai 1988. A tudományágak felsorolása az Ösztöndíj Tanács beosztása.)

Az orvosbiológia helyzete

Feltűnő az orvosbiológia területéről külföldi meghívásra kiutazók magas száma. Ez részben azzal magyarázható, hogy nagyon sok a külföldön vezető beosztásban lévő magyar származású orvos, főleg az alapkutatás területén, és nagyon jó a kapcsolatuk a hazai orvos-biológus kutatókkal. Részben pedig — és ez a döntő — a hazai orvosi alapkutatások egy része nemzetközi színvonalú, szakemberei elismertek, vezető kutatói kitűnő kapcsolatokkal rendelkeznek, nemzetközi tudományos társaságokban vezető beosztásban vannak, tehát a nemzetközi tudományos közéletben aktívan részt vesznek.

Ha figyelembe vesszük, hogy 1987-ben az összes kiutazók száma 4266 volt és a kint eltöltött idő 14 396 hónap, akkor kiszámítható, hogy a természettudományok területén 13,8 hónap volt a megkezdett tanulmányutak átlagos időtartama. Ez az orvostudomány területén 10,1, agrártudományoknál 8,85, műszaki tudományoknál 11,5 és társadalomtudományok területén 5,5 hónap volt.

Ha főhatóságok szerint vizsgáljuk (lásd 3. táblázat) a kiutazókat, most már két kategóriára bontva (állam- és kormányközi, tehát magyar költségvetési eszközök segítségével, illetőleg külföldi egyéni meghívások révén utazókra), akkor világosan kiderül, hogy a természettudományok, de különösen az orvosbiológia területén külföldi meghívások alapján, külföldi pénzen sokkal többen utaznak és főleg hosszabb időtartamra.

3. táblázat

Magyar ösztöndíjjal és külföldi meghívásra kiutazók száma tudományáganként

	A magyar költségen kiutazók száma	Külföldi meghívásra kiutazók száma	Magyar és külföldi arány
Természettudomány	286	290	0,98
Orvostudomány és biológia	105	205	0,51
Agrártudományok	92	26	3,54
Műszaki tudományok	310	105	2,95
Társadalomtudományok	558	220	2,54

Ha tehát egy ilyen felmérés alapján szabad egyáltalán messzebb menő következtetéseket levonni, akkor megállapítható, hogy orvosbiológia, természettudomány, műszaki tudományok és agrártudományok a sorrend a külföld érdeklődését tekintve. A hazai tudományterületen dolgozók létszámát tekintve is az orvostudományok (biológia) iránti külföldi érdeklődés a legfeltűnőbb.

Ezekből az adatokból annyi mindenesetre megállapítható, hogy a magyar kutató a legversenyképesebb piacon, Amerikában és Nyugat-Európában is keresett „árucikk”. Ezekben az országokban a betervezett, a közeljövőben bekövetkező további technológiai megújulási folyamat miatt² keresik a kiemelkedő, alapkutatással, stratégiai kutatással foglalkozó kutatókat.

Nagyon fontos, hogy tudósaink rövidebb-hosszabb ideig külföldön, mégpedig a legfejlettebb országokban (USA, NSZK stb.) dolgoznak, de az országnak akkor van igazi haszna ebből, ha legjobbjaink hazajöve itthon is hasznosítják azt az ismeretanyagot,

² Lásd IRVINE, I. — MARTIN, B.: Foresight in science. London—Dover, Pinter Publ. (1984).

amelynek birtokába kerültek. Ennek előfeltétele, hogy hazajöjjenek. Mivel ma már az alapkutatás az innovációs lánc egy fontos része, így az abban dolgozók egy nagy piac törvényszerűségeinek, akarva-akaratlan, hatása alatt állanak.

A nehezedő gazdasági helyzet veszélyei

Az egyre nehezedő gazdasági helyzet a tudomány területén dolgozókat is érinti. Az MTA költségvetésének váratlan megnyirbálása az akadémiai intézetek és a hazai alapkutatás költségvetési támogatásának 15–20%-os csökkentését vonta vagy vonja maga után. Ehhez járul még az infláció is, amely további 20%-os csökkenést eredményez. Ez nemcsak a kutatás eredményességét fogja befolyásolni, de hatása lesz a magyar szellemi potenciál, ezen belül főleg az alapkutatással foglalkozók mozgására. A költségvetési megvonás az akadémiai intézeteket arra kényszeríti, hogy a kutatási tevékenységüket korlátozzák, árbevételüket fokozzák és végső soron létszámukat csökkentsék. Több intézet, ha kényszerűségből is, már csökkentette létszámát. Remélhetőleg a létszámcsoökkentés csak a szakmailag gyengébbeket fogja majd érinteni. Egy másik lehetőség: minél több munkatársunknak elősegíteni, hogy ösztöndíjjal vagy munkavállalással külföldön dolgozzanak, akár forgó rendszerben, addig, amíg az itthoni kutatási feltételek megjavulnak. E javaslat részletes és alapos vizsgálatot igényel.

Külföldi egyetemek, intézetek, vállalatok, és ez természetes, csak a legjobb kutatóinkat, szakembereinket igénylik. Tehát, ha a legjobbjainknak nem teremtünk itthon megfelelő feltételeket, akkor ez forrása lehet egy olyan brain drainnek, a magyar szürkeállomány egy olyan méretű kivándorlásának, exodusának, amely nem kívánatos, és súlyos károkat okozhat éppen arra az időszakra, amelyre a magyar gazdaság vezetői a felfelé ívelés szakaszát remélik. Fontos, hogy a magyar alapkutatásban, kutatásban részt vevők minél nagyobb számmal külföldön (ösztöndíjjal, munkavállalással) dolgozzanak, új ismereteket, módszereket és gondolatokat szerezzenek. De ugyanolyan fontos, hogy hazatérve a külföldön szerzett ismereteket itthon is hasznosítani tudják. Ha a hazai kutatási lehetőségek nem javulnak, ha a kutatásról és a kutatókról a társadalmi megítélés nem változik, és ennek megfelelően a társadalmi és erkölcsi elismerésük sem javul, akkor a következő öt évben a II. világháború alatti és utáni, majd 1956–1957 veszteségei után egy jelentős harmadik exodusallá számolhatunk. Ha ez az ország elveszti a kutatásban a *jövő gyakorlataival* már *ma* foglalkozó és abban meghatározó szerepet játszó kutatóinak csak egy részét, előre megkérdőjelezhető bármilyen gazdasági felzárkózásunk, egy modern Európába való integrálódásunk lehetősége.

Mi a teendő?

Mi a teendő? Mit kell most tenni?

I. A kormánynak revidálni kell azt a tudománytámogatási politikáját, amelyet az 1987-ben hozott pénzügyi intézkedéseivel a gyakorlatban megvalósított. Az alapkutatásokért felelős Magyar Tudományos Akadémia költségvetését a pénzügyi kormányzat 1987 őszén, az ígéretekkel ellentétben, nem szinten tartotta, hanem csökkentette. Svédország, az Egyesült Államok, Japán és a Német Szövetségi Köztársaság évekkel ezelőtt felismerte az alapkutatás fontosságát, és jelentősen fokozta az alapkutatásokra költött pénzt, illetve az alapkutatásnak a K + F-ből való részesedését. Az Egyesült Államokban például 1987-ben 13%-kal költöttek többet alapkutatásra, mint 1986-ban. Itt kell megemlíteni, hogy az OTKA bevezetése nagy nemzetközi visszhangot keltett.

A Science 1987. május 15-i számában például példaképpül állítja a magyar kormányt, amely nehéz gazdasági körülmények közepette is felismerte, hogy a technológiai megújulás alapja az alapkutatások kormány szintű, kiemelt támogatása.³ Ez az ország szellemi tőkéjének felhasználását jelenti a versenyképes és valutát biztosító termékek előállításához. „The government is giving special priority to basic research in its economic planning, including the exploration of new techniques for turning scientific talent into hard currency” — írta a lap a magyar kormányról. A sajtóvisszhangok alapján ez az intézkedés jelentősen emelte a magyar kormány hitelét, bizonyította cselekvőképességét. Sajnos, az infláció már eddig is jelentősen csökkentette az OTKA támogatások reálértékét, és az alapkutatások költségvetési támogatásának 1988. évi korlátozása forrása lehet szellemi tőkénk, egyetlen kemény valutára konvertálható energiaforrásunk elvesztésének.

2. A Magyar Tudományos Akadémiának az alapkutatások területén, a többi tárcának, mint ágazati felelősöknek az alkalmazott kutatások területén a nehéz gazdasági körülmények között *szелеktiv* tudomány támogatási rendszert kell bevezetni: a nemzetközi mércével mérve kiemelkedőknek többet, a gyengébbeknek kevesebbet kell juttatni. *A mindenkinek valamit* (ami kevés) elv helyett, amely nem szolgálja érdekeinket, *a legjobbaknak eleget* elvnek kell érvényesülnie.

3. Az erkölcsi és anyagi elismerést csak a teljesítmény, a nemzetközi tudományos világ által visszaigazolt eredmény alapján szabad odaítélni, megadni.

A világon eddig nyolc olyan tudós kapott Nobel-díjat, akinek magyar volt az anyanyelve és magyar nyelven „gondolkodott”. Ezek közül csak egy volt (Szent-Györgyi), aki itthoni kutatásaiért kapta a díjat. Nem tudom, dicsekedjünk vagy szégyenkezzünk amiatt, hogy máshova mentek — a legkülönbözőbb okok miatt —, hogy eredményes tudományos munkát tudjanak kifejezni. Sok kitűnő fizikussal, matematikussal, orvosi biológussal, geológussal, vegyésszel és még sorolhatnám a tudományágakat, rendelkezünk itthon is. E szellemi tőke, amely főleg a Magyar Tudományos Akadémia és az egyetemek keretein belül dolgozik, letéteményese a kormány által meghirdetett technikai megújulásnak, a felzárkózásnak. Ésszerűen kell gazdálkodnunk vele.

A tanulmány címében feltett kérdésre „Szürkeállományunknak lesz-e újabb exodusa?” azt válaszolhatjuk, hogy az tőlünk függ, tehát óriási a felelősségünk.

Vizi E. Szilveszter

HOGYAN GAZDÁLKODUNK SZELLEMI TŐKÉNKEL?

A Magyar Tudomány februári számában Patkós András „Megtarthatjuk-e tehetségeinket?” című cikkében alapvető fontosságú és sajnálatos módon rendkívül időszerű problémákat jár körül.

A hazai tudományos kutatás egyre aggasztóbb helyzete és az 1988 elejétől érvényes utazási szabályok nyújtotta lehetőségek joggal vethetik fel a kérdést, reális fenyegetése-e a „brain drain” jelensége hazánkban? Patkós András a problémákat némileg szubjektívan csak regisztrálja, az okokat nem keresi. Ennek megfelelően a helyzet javítására tett javaslatok csupán tüneti kezelésnek tekinthetők.

³ DICKSON, D.: Hungary seeks ways to live off its wits. Science 236: 770—771 (1987).

Az alábbiakban Patkós András probléma felvetésével egyetértésben egy, az MTA kutatóhálózatában dolgozó kutató szemszögéből igyekszem röviden áttekinteni a — véleményem szerint — alapvető gondokat.

A tudományos kutatás presztízse

Közhely, hogy egy ország műszaki színvonalát a tudományos kutatás és fejlesztés színvonala és költségvetési támogatásának mértéke szabja meg. A tudományos kutatás presztízse, a társadalom értékrendjében elfoglalt helye mellett, az eredményes munka feltételeinek (intézményrendszer, műszerpark, utazási keretek stb.), valamint a kutatók számára az alkotó tevékenységhez nélkülözhetetlen életfeltételek megteremtésében nyilvánul meg. Az elmúlt évtizedben a tudományos kutatásra fordított összegek — a világ fejlett vagy fejlődő országai többségének gyakorlatával ellentétben — látványosan csökkentek. A jelenlegi feltételek már a szinten tartást sem teszik lehetővé. Az MTA kutatóhálózatának műszerparkja szinte reménytelenül előregedett, és lemaradásunk a világ élvonalához képest egyre növekszik. A gazdasági nehézségek szükségképpen kihatottak a kutatók anyagi és erkölcsi megbecsülésére is. A „szellemi tőke” fontosságának a vezetés magas szintjén történő egyre gyakoribb hangoztatása ellenére, a kutatói hivatás társadalmi presztízse ma mélyponton van.

A kutatók („szellemi tőke”) külföldre áramlása az MTA kutatóhálózatában már jó néhány éve megkezdődött. Ehhez természetesen részben hozzájárult az adminisztratív szabályozás liberalizálása, az ösztöndíjas tanulmányutak és külföldi munkavállalások lebonyolításának egyszerűsítése is. Az alapvető okot azonban máshol kell keresni. Közismert dolog, hogy a fejlett nyugati országokban a tudományos kutatás feltételei és a kutatók életkörülményei lényegesen jobbak, mint hazánkban. A hazai feltételek további romlása ezért szükségképpen a kutatók külföldre áramlásának növekedéséhez vezet. Ez a jelenség önmagában nem káros, sőt, a kutatás színvonalának nemzetközi szinten tartásához nélkülözhetetlen. Alapvetően fontos azonban, hogy itthon meglegyen a tudományos kutatás „háterszága”, az új eredményeket értékelő és befogadó aktív szakmai közösség. Ekkor a „szakmai vándorévek” elteltével a hazatérő kutató — életkortól függetlenül —, a sikeres munkától aktivizálva, szakmailag megújulva minden nehézség nélkül megtalálja helyét a hazai tudományos életben. Erős „háterszág” létezése esetén a „brain drain” nem jelent fenyegető veszélyt, és egy új útlevéltreleket a szellemi tőke kiáramlása szempontjából csak kis perturbáció lehet csupán.

A hazai viszonyok

A hazai és külföldi gazdasági viszonyok ismeretében nyilvánvaló, hogy hazánk a fejlett nyugati országokkal az anyagi feltételek megteremtése terén nem képes versenyezni. Azt hiszem azonban, hogy ezt tudományos életünkben soha senki nem is várta el. Ha a hazai tudományos kutatás ellátottsága egy, a nemzetközi átlagszintnek megfelelő tevékenységet lehetővé tesz, a nemzetközi szakmai kapcsolatok ápolásának megvannak a normális feltételei (utazási keretek) és a kutatók életkörülményei (állás, lakás, anyagi biztonság) a hazai viszonyokhoz mérten kielégítőek, a tudományos kutatásnak szilárd „háterszága” van.

Azok a kutatók, akik pályájuk során az anyagi jólét megteremtésére, a gyors és látványos nemzetközi szakmai előmenetelre összpontosítanak, ritkán elégednek meg az itthoni lehetőségekkel. Ebben az esetben hazafias érvek hangoztatása, megtisztelő címek-

kel, díjakkal kecsegtetés általában felesleges erőfeszítésnek bizonyul. Ilyenkor — mindenfajta elmarasztalás helyett — legjobb a realitásokat tudomásul venni. Szerencsére ez ideig kutatóink többsége többre becsülte kulturális örökségét, nemzeti hovatartozását és hazatérve igyekezett tapasztalataival a hazai tudományt gazdagítani.

Külön témát képez és bizonyára hosszasan vitatható, hogy vajon a hazai tudományos közélet kellő elismeréssel fogadja-e vissza a külföldön kiemelkedő sikereket elért kutatót. E téren feltehetően lényeges különbségek vannak az egyetemek és kutatóintézetek között; erre enged következtetni Patkós András cikkének néhány kitétele is. E gondok azonban a fő problémát illetően csak másodlagos fontosságúak.

A jelenlegi helyzet és a kibontakozás

Ha a kutatási lehetőségek a költségvetési keretek állandó, és felelősségteljes tervezést lehetetlenné tevő nyirbálása folytán annyira beszűkülnek, hogy színvonalas kutatás csak kivételes esetben lehetséges; ha a pályakezdő kutatóknak, a „szellemi tőke” utánpótlásának, választott hivatásuk gyakorlása mellett súlyos egzisztenciális gondjaik vannak, nincs más kiút, mint a pályát elhagyni vagy külföldön próbálni szerencsét. Ebben a helyzetben a „háterszág” hiányában a szellemi tőke kiáramlása törvényszerű jelenség.

Úgy tűnik, hogy a hazai tudományos kutatás elérte ezt a kritikus pontot. A költségvetés szinte csak „állagmegőrzésre” korlátozza kutatóinkat. Káderutánpótlás gyakorlatilag nincs, az a néhány kiugróan tehetséges fiatal, aki a társadalom „értékrendjével” dacolva a kutatói hivatást választja, alapvető létgondokkal küzd, és az esetek többségében még (rosszul fizetett) állásra sem számíthat. Talán időszerű lenne azt a kérdést is feltenni egyszer, ki a felelős azért, hogy kutatóink közül egyre többen olyan tájakat keresnek, ahol a szellemi tőke felhalmozását nemcsak szavakban támogatják.

Mi hát akkor a kibontakozás útja? Patkós András a jelenlegi gyakorlat keretein belül keres gyógyírt a sebekre. A magam részéről nem tartom tartós megoldásnak az OTKA keretből létesítendő „professzori szintű” ideiglenes egzisztenciát, nem beszélve arról, hogy hamarosan a „Ph. D. szintű” munkatársakat is külföldről kell hazacsalogatni. A csereegyezmények pozícióinak „átjátszása” a jelenlegi helyzet ismeretében csupán a „kone újraelosztását” jelentené.

A kibontakozás útjának még pragmatikus megközelítésben is azzal kellene kezdődnie, hogy eldöntésre kerül: kell-e az országnak tudományos kutatás és milyen mértékben. Pozitív válasz esetén a kutatási tevékenységhez a hasonló fejlettségű országok átlagára jellemző mértékű költségvetési eszközöket rendelkezésre kell bocsátani. Negatív válasz esetén jelentős egyszerűsödés áll be: sem Patkós Andrásnak, sem másnak többé nem kell aggódnia a hazai tudomány jövője miatt.

Bencze Gyula

GONDOLATOK A TUDOMÁNYOS KUTATÓK KÜLFÖLDI „MUNKAVÁLLALÁSÁRÓL”

„A” tudománynak nincs, a tudósnak kell
legyen hazája.
(Louis Pasteur)

Patkós András „Megtarthatjuk-e tehetségeinket?” című, a Magyar Tudomány 1988/2. számában megjelent cikke rendkívül fontos és időszerű problémákat vet fel. Nagyon korrekt hangon ír erről a sokunkat foglalkoztató, aktuális kérdéstről. Patkós András megállapításaival teljesen egyetértek. Ha mégis hozzászóllok, annak oka az, hogy egy másik nézőpontból szeretném elmondani véleményemet.

Az utóbbi években egyre nő azon tudományos kutatók száma — elsősorban az alapkutatások területén —, akik hosszabb idejű külföldi „munkavállalásra” szánják el magukat. A munkavállalást szándékosan tettem idézőjelbe: véleményem szerint a hazai bürokrácia és hivatalnokoskodó („államigazgatási”) hozzáállás nevezi a tudományos kutatás külföldön való folytatásának ezt a formáját munkavállalásnak. Ez a valóságban *nem munkavállalás*: elsősorban nem anyagiak motiválják, hiszen a tudományos alkotó tevékenységnek a külföldön végzett munka ugyanolyan része, mint az itthon folytatott kutatás. Ez nem egyszerűen terminológiai kérdés, hanem jogi és egyéb következményekkel jár, és ezért a „munkavállalás” kifejezés ellen határozottan tiltakozom.

A több éven át külföldön folytatott tudományos tevékenység megítélése a hazai 1. kutatók körében pozitív: a hosszú idejű külföldön végzett tudományos tevékenység a kutatók többségének életében elengedhetetlen, nélkülözhetetlen szakasz. A külföldön dolgozás az utóbbi évtizedekben nemzetközi gyakorlattá vált, általában életünket — a mindennapit is — átszövik a nemzetközi kapcsolatok, még inkább így van ez a tudományban és különösen a tudomány bizonyos területein. Az ilyen irányú tevékenység minden ország tudománya számára rendkívül fontos, de meghatározó jelentőségű egy olyan kis és sok szempontból elmaradott ország, mint Magyarország esetében.

Abban is egyetértés van, hogy semmilyen formában, semmilyen adminisztratív eszközzel nem szabad akadályozni, sőt ellenkezőleg, minden módon elő kell segíteni az ilyen kapcsolatok létrejöttét. Öröndetesnek tartom, hogy hazánkban (legalábbis a Magyar Tudományos Akadémia vonalán) az utóbbi néhány évben az adminisztratív kötöttségek lassan feloldódtak, és az esetek többségében nem léteznek olyan rendelkezések, amelyek komoly mértékben akadályoznák a munkakapcsolat létrejöttét.

Ha mégis van megosztottság a tudományos közvéleményben e kérdést illetően, az nem magát a külföldön végzett tudományos kutatást, hanem annak időtartamát (és esetleg gyakoriságát) illeti. Nagyjából két tábor van.

Az egyik tábor hívei a hosszú, esetleg évtizedes kinttartózkodással szemben megértőek, hiszen látják az egyre növekvő hazai tudományellenességet, a tudományos kutatások, de különösen az alapkutatások vegetálását, az egyre csökkenő anyagi támogatást, ami a kritikus szint határán tartja ezeket. Ha ehhez még hozzávesszük az értelmiség nem kellő erkölcsi és méltatlanul alacsony anyagi megbecsülését, akkor nem kell csodálkoznunk azon, ha valaki azt az utat választja, hogy alkotó éveinek nagy, esetleg túlnyomó részét külföldön tölti. Nem jelenti ez szükségképpen a hazától való elszakadást, az állampolgárság feladását, „disszidálást”, hanem csak az effektívebb, eredményesebb tudományos kutatás, az egyetemes emberi tudományos előrehaladás érdekében tett lépést. E nézet

hívei is vallják azt, hogy szükséges dolog a hosszabb külföldi tartózkodások között megfelelő időt eltölteni itthon is, és a szerzett tapasztalatokat akár a felsőoktatás csatornáin, akár a kutatóintézetekben továbbadni, segíteni más kollégákat a szakmai fejlődésben, sőt — horribile dictu — előkészíteni tehetséges fiatalok külföldi meghívásait.

A másik tábor hívei — nem tagadva azt, hogy szükség van a tudományos kutatómunkában intenzív nemzetközi kapcsolatokra, beleértve az időnkénti, hosszabb idejű külföldi kutatást is, úgy érzik, hogy a hazai kutatók és tudósok elsődrendű feladata és kötelessége mégis csak az, hogy hazai környezetben tevékenykedjenek, a hazai tudomány és kultúra előrehaladásán munkálkodjanak és tevékenységük fő részét itthon fejték ki, nemcsak a kutatásban, hanem a közéletben is. Ebben az álláspontban nagyon sok tiszteletreméltó vonás van és sok szempontból elfogadható.

2. Megítélésem szerint nem lehet a kérdést általánosságban, elvontan kezelni: az, hogy melyik táborhoz áll az ember közelebb, *függ a közvetlen szakmájától*. A tudományban is vannak olyan ágai, amelyek igénylik ugyan az intenzív nemzetközi kapcsolatokat, de alapjában véve a hazai környezethez kötődnek. Másrészt vannak más tudományágak (ilyen pl. a részecskefizika), amelyeknél a meglehetősen hosszú külföldi kutatások folytatása *létkérdés*. Gondoljunk pl. arra, hogy nagy gyorsító berendezéseket (amelyek létesítési költsége 3–4 milliárd dollár, ill. rubel) Magyarország soha nem építhet, a legvirágzóbb gazdasági helyzetben és a mainál lényegesen megértőbb, segítőkészebb tudománypolitika mellett sem. Az ilyen területeken kutatóknak munkájukat a nagy létesítmények mellett kell végezniük. Vannak ugyan olyan periódusok a kutatásban, amelyek itthon is művelhetők, de ezek jóval rövidebbek, mint a tényleges, aktív kísérletekkel kényszerűen külföldön eltöltött idő.

Látszatra ez a *differenciálás* kihúzhatná a kérdés méregfogát, a helyzet azonban sokkal bonyolultabb, és felmerülnek egyéb szempontok, amelyeknek a megválaszolása nem egyszerű. Az, aki hosszabb időt tölt el egy külföldi laboratóriumban és részben a saját tehetségének, részben a jó munkafeltételeknek köszönhetően kiemelkedő tudományos eredményeket ér el, sokszor hiányolja — és nem mindig alap nélkül — a hazai megbecsülést. Tudniillik a hazai tudományos életben a hosszú időre távolra szakadt kollégákat gyakran úgy szokás megítélni, mint „a szerencse fiait”, akik sokkal jobb munkafeltételek és lényegesen jobb anyagi körülmények között végezhetik tevékenységüket. Nem érzik méltányosnak, hogy emellett még a szűk marokkal mért hazai megbecsülést is rájuk „pazarolják”, ahelyett, hogy ezt azok kapnák, akik a sokkal nehezebb „rögös” hazai talajon is megállják a helyüket és eredményeket érnek el — nemzetközi szintűt is —, még ha esetleg nem is olyat, mint a szerencsésebb körülmények között külföldön dolgozó kollégák. E felfogás következménye pl., hogy a külföldön levők fizetését nem tartják karban, ami akkor okoz gondot, amikor a kutató mégiscsak hazajön és a hazai kollégákhoz képest is nyomorúságos helyzetben találja magát. Innen ered az is, hogy az Állami Díjak, Akadémiai Díjak, kitüntetések, akadémiai tagság stb. odaítélésénél elsősorban a tartósan itthon dolgozókat veszik figyelembe.

Az első csoport hívei azt kívánják, hogy a külföldön dolgozó kollégákat hazajövet mind tudományos, mind emberi szempontból megtisztelő állás, pozíció és elismerések várják. Úgy érzik, hogy ez egy „megtartó” tényező, és hozzájárul ahhoz, hogy az illető szívesen tér haza, szívesen gazdagítja tapasztalataival a hazai tudományt és nem választja az esetleg sokkal kecsegtetőbb végleges külföldi kinnmaradásnak az útját. A másik tábor hívei azzal érvelnek, hogy akik hazaszeretetből, és/vagy felismerve a tudomány hazai művelésének a fontosságát, a nehezebb utat választották, ezzel bizonyos mértékben még hátrányosabb helyzetbe kerülnének.

A magam részéről nem jutottam odáig, hogy ezt a valóban létező ellentmondást akár

saját magamban is egyértelműen feloldjam. Meg kell vallanom őszintén, hogy ambivalens érzéseim vannak a kérdéssel kapcsolatban. Egyrészt nagyon sok szempontból együttérzek a jobb sorsot érdemlő, itthon küszködő kutatókkal és sok szempontból méltánytalanul érezném, ha nem vennék figyelembe, hogy eredményeiket milyen nehéz körülmények között érték el. Mindenképpen méltányolni kell azokat, akik magyarnak születvén, tevékenységük és életük színterétül Magyarországot választják, és nem engednek a külföld csábításának, nem lesznek a brain-drain áldozatai. Ugyanakkor veszélyt jelent egy ország jövője szempontjából, ha alkotó értelmiségének egy része egyszer s mindenkorra külföldön marad és legfeljebb megbecsült látogatóként vagy alapítványtevéként jelenik meg hazánkban. De milyen erkölcsi alapon ítélem meg azokat, akik szeretik hivatásukat, és látva, hogy a tudományos pálya feltételei Magyarországon milyen nyomorúságosak, a külföldet választják, hogy szabadabban kibontakoztassák tehetségüket, az emberiség, az egyetemes tudomány érdekében? Milyen puritánság diktálhatná azt a véleményt, hogy válasszák az itthoni segédmunkási fizetést a kinti, a helybeli kutatóknál ugyan sokszor alacsonyabb, de abszolút értékben mégis összehasonlíthatatlanul magasabb anyagi lehetőségek helyett?

3. Úgy érzem, minden erővel arra kell törekednünk, hogy a magyar kutatók legtöbbje hosszú idejű külföldi munkássága után vagy közben hazánkban is tevékenykedjen. Mindenképpen jó lenne az elszakadást megakadályozni vagy legalábbis minimálisra szorítani. Ehhez azonban *ittthon bizonyos feltételek szükségeltetnek*. Az egyik ezek közül, ami minden valamirevaló kutató számára a legfontosabb: az effektív, jó munkafeltételek biztosítása. Nem arra gondolok itt, hogy Magyarország erejét meghaladó, a külföldi vezető nagyhatalmakkal azonos munkalehetőségeket biztosítson számukra, — hiszen ez irreális követelmény. De van egy olyan minimum, amely még elég vonzó ahhoz, hogy kutatóink itthon is szívesen dolgozzanak és kutassanak és ne érezzék reménytelen, naponta megújuló sziszifuszi harenak kutatómunkájukat. A munkafeltételek az alapkutatások területén az utóbbi évtizedben drámaian romlottak és a kritikus határ felé közelednek. Ha ez hosszú távon így marad, akkor nemcsak a magyar tudomány, de Magyarország alapvető, jól felfogott érdekei: a műszaki fejlesztés, a gazdasági fellendülés kerülnek veszélybe. Félő, hogy ezen folyamatok következményeként visszafordíthatatlan károk keletkeznek. Nem szabad idejuttunk. Nem engedhető meg ennek a politikának a folytatása még akkor sem, ha az ország gazdasági helyzete olyan válságos, mint amilyen.

Valaha azt szoktam volt mondani, hogy *egy szocialista ország megtisztelő kötelessége, hogy tisztelje és támogassa a tudományt anélkül, hogy bármi közvetlen, azonnali vagy a közeljövőben várható hasznot kívánna tőle*. Ma már a hazai megzavarodott érték és ideológiai viszonyok között, a földhözragadt, utilitarista tudománypolitikai elképzeléseket látva, ezt félve merem kimondani, — bár a Szovjetunió ebben a vonatkozásban kitűnő példát nyújt. Míg nálunk a költségvetésben a tudományon, az egészségügyön, oktatáson, kultúrán kívánják bepótolni az elpazarolt milliárdokat, addig a Szovjetunió, szintén nem könnyű gazdasági helyzete és alacsonyabb életszínvonala ellenére más utat választ: 1987 júniusában például a Szovjetunió Kommunista Pártjának Központi Bizottsága fontos döntést hozott, mely a részecskefizikát a kiemelt területek közé sorolta és eddigi finanszírozáson kívül 3 milliárd rubel (!) extra juttatásban részesítette az 1990-es évek közepéig.

De nem kell szocialistának lenni egy országnak ahhoz, hogy ezt az utat kövesse. A kapitalista országok saját jól felfogott érdekükben, történelmi tapasztalataikból kiindulva, józan belátásból éppen a gazdasági krízisek idején emelték meg a tudományra, a műszaki fejlesztésre szánt összegeket, mert az a nézetük — amit úgy látszik hazai állami és politikai vezetőink nem osztanak —, hogy a gazdasági bajokból való kilábalás egyetlen útja

a tudomány és a műszaki fejlesztés támogatása, még akkor is, ha ez átmeneti nehézségeket okoz.

A munkafeltételeken túlmenően kell beszólni az erkölcsi és az anyagi megbecsülésről is. Az értelmiség és ezen belül a tudományos kutatók anyagi *meg nem becsülése*, fonák helyzete ma már közismert téma, mégsem tudok szó nélkül elmenni amellett, hogy a tanultság, a hozzáértés, a tudás anyagi honorálása mélyen alatta marad a képzetlenek vagy az ügyeskedők jövedelmének. Amíg ezen a helyzeten nem változtatunk, milyen alapon várhatjuk el, hogy külföldön sokkal jobb feltételek között dolgozó kutatóink repesve várják azt, hogy hazajöhessenek. A tehetségek megtartásáért áldozatokat kell hozni még akkor is, ha ez a társadalom más rétegeinek a rovására történik, — amit nem szeretnék, nem kívánok, de ha nincs más út, ha elkerülhetetlen, akkor még ezen az áron is.

Szeretném végül a külföldön dolgozókkal való kapcsolattartás javításának néhány lehetséges és indokolt területét felsorolni:

a) Intézeti és tudánypolitikai változásokról, kutatási pályázati lehetőségekről küldjenek a külföldön munkát vállalóknak *tájékoztatót*, többek között ez úton is biztosítva az esélyt számukra ahhoz, hogy a megüreselő *vezetői tisztségekre* pályázhassanak.

b) Elő kell segíteni kutatási eredményeik hazai publikálását, továbbá folyóiratok *szerkesztőbizottsági* munkájában való részvételüket.

c) A tudományos testületek vonják be rendszeres munkájukba, esetenként speciális *tanácsadói* feladattal a tartósan külföldön dolgozó, arra egyébként érdemes kutatókat.

d) A külföldi tartózkodás idején is indokolt a *tudományos minősítésbe*, a pályázatok, kutatási tervek és beszámolók elbírálásába, értékelésébe opponensként, bizottsági tagként bevonni őket. Tagjai lehetnének pl. az OTKA pályázatokat elbíráló testületeknek.

e) Az anyaintézetek érdeklődjenek rendszeresen külföldön dolgozó munkatársaik eredményei után. Segítsék elő azok itthoni megismertetését, szükség szerinti hasznosítását.

f) Szorgalmazni kellene külföldön elért kutatási eredményeik hazai tudományos minősítését. A tudományos osztályok kezdeményezzék, hogy a jelentős eredményt külföldön elért kutatók *pályázzanak tudományos fokozat elnyerésére*.

g) A külföldön dolgozó kutatók a magyar kultúra és tudomány (nem hivatalos) képviselői, melyhez folyamatosan el kellene látni őket megfelelő információval.

h) A kapcsolattartás érdekében elvárható, hogy a kutatók is küldjenek haza információs, dokumentációs anyagokat, menet közben is adjanak *tájékoztatót* munkájuk eredményeiről, *publikációikról*. Segítsék itthon dolgozó — elsősorban fiatal — kollégáik kapcsolatainak kiépítését, fokozatos bevonásukat a nemzetközi tudományos vérkeringésbe.

i) A kiküldött kutatók helyére esetenként külföldi vendégkutatót, vendégoktatót lehetne meghívni, törekedve arra, hogy a kiküldöttek tehetséges külföldi munkatársai intézeteink munkájába bekapcsolódhassanak. (Ez természetesen intézmények közötti kapcsolatokat tételez fel.)

j) A külföldön dolgozó kutatókat rendszeresen kérjék fel itthoni előadások tartására, oktatásra, szeminárium jellegű beszámolásra.

A Patkós András cikkében javasolt három megoldást elképzelhetőnek tartom, hozzá-
4. téve, hogy az általam elkerülhetetlennek ítélt két kritériumnak mindenképpen teljesülnie kell, nevezetesen: a munkafeltételek javításának és az anyagi megbecsülés lényeges növelésének. Úgy érzem, hogy meggondolandó az OTKA egy részének olyan jellegű professzori állássá való átváltoztatása, mint amiről Patkós András ír. Abban is igaza van, hogy a kétoldalú csereegyezmények rendszere sok vonatkozásban elavult, és a vendégprofesszorok fogadásának számtalan megoldatlan problémája van, ami csak

részben anyagi kérdés, sok részben adminisztratív jellegű feladat. Alapvetően fontosnak érzem a nemzetközi számítógépes hálózathoz való csatlakozásunkat. Lehet, hogy ez álomnak hat ma Magyarországon, amikor az egyszerű telefonkérdés is megoldatlan (és hosszú ideig nem is lesz megoldható), mégsem maradhatunk el ebben a vonatkozásban.

Ha megkérdeznék tőlem mit kívánnék magunknak e tekintetben nemcsak a közeljövőre, hanem hosszú távra, *kívánságaim* a következők lennének:

- a tudományos kutatás hatékonyabb, nagyvonalúbb támogatása;
- a hazai tudományellenes hangulat megszüntetése a vezető politikai és állami körökben, de az egyszerű adófizetők között is;
- a tudomány és a tudományos közélet autonomitásának teljes körű biztosítása;
- megszüntetése annak a felháborító gyakorlatnak, hogy hozzá nem értő, kívülálló emberek avatkozzanak bele a tudomány szervezésének kérdéseibe;
- a ma uralkodó fiskális, szűk látókörű szemlélet felszámolása;
- az értelmiség anyagi helyzetének a közeljövőben való rendezése.

Ugyanakkor szeretném, ha a tudományos kutatók tartós külföldi munkavállalásával kapcsolatban véleményt formálók két tábora nagy megértéssel, türelemmel és empátiával próbálna *közös álláspontra jutni* e kérdés megítélésében.

Kiss Dezső

AZ ELNÖKSÉG NAPIRENDJÉN:

NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK – SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY – KÖZLEKEDÉSI KUTATÁSOK

A Magyar Tudományos Akadémia *nemzetközi kapcsolatainak alakulásáról* készült előterjesztést vitatott meg februári ülésén az elnökség. A beszámoló számot adott az akadémiai nemzetközi tudományos együttműködés 1980 óta történt alakulásáról; a nemzetközi tudományos szervezetekben végzett akadémiai tevékenységről; a kapcsolattartás pénzügyi feltételeiről és végül a feladatokról. Az előterjesztést *Márta Ferenc* alelnök és *Kulcsár Kálmán* főtítkárhelyettes írta alá.

A tárgyalt időszakban tovább bővültek az akadémiai kapcsolatok. Miután a tudományos nemzetközi kapcsolatokra fordított összegekről nincs központi nyilvánítás, becslések alapján az a feltételezés alakult ki, hogy a hetvenes évek végére elért színvonalat és kapcsolattartási rendszert alapjában véve — ha nem is feszültségek nélkül — sikerült megtartani.

A tudományos célú külföldi utaknak csaknem 20%-a jut akadémiai kutatóknak, jöllehet az MTA intézményeiben a K + F szférában foglalkoztatottaknak csak mintegy 10%-a dolgozik. 1988 januárjában az Akadémia 55 érvényes kétoldalú tudományos együttműködési megállapodást tartott nyilván, s a kezdetben tapasztalatszerésre korlátozódó együttműködés mindinkább a közös tematikus kutatások irányába mutat. Nem történt azonban lényeges előrelépés a közös kutatókollektívák vagy közös kutatólaboratóriumok létrehozásában: a „közös” kutatás lényegében egyeztetett programokat jelent. A szocialista országok többoldalú együttműködése legeredményesebb volt a reaktorfizika, a biofizika, az automatizálás területén és az Interkozmosz programban, ahol az MTA koordinálja a magyar űrkutatási tevékenységet és szervezi a nemzetközi együttműködést.

1980 óta a nemzetközi tudományos szervezetekben az Akadémia a hetvenes években kiépített pozícióinak fenntartására és átmentésére törekedett, de emellett részvétele gyarapodott is: több mint harminc tudományos szervezetbe lépett be. Erre részben azért került sor, mert az utóbbi években növekszik az átfogó jellegű új nemzetközi szervezetek száma, és mert mind jobban érvényesül a magyar tudomány nemzetközi rangja és megbecsülése. A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának alapelve szerint az Akadémia elsősorban a nagy, átfogó nemzetközi tudományos szervezetekben való részvételre törekszik, nem egyéni tagságokkal, s mindenképpen tudományos pozíciónk erősítésének céljával.

Mint a jelentés megállapítja: javult és tudatosabbá vált a nemzetközi tudományos szervezetekben kifejtett tevékenységünk, s egyéb pozitívumok mellett talán ennek is szerepe van abban, hogy mind több tudományos nemzetközi rendezvényre kerül sor hazánkban.

A kapcsolattartás pénzügyi feltételei nominálisan javultak ugyan a közelmúlt években, de az 1982-ben bekövetkezett devizakeret-csökkentés már súlyos feszültségeket is okozott. A külföldi áremelésekkel egyidejűleg a Pénzügyminisztérium 1983-ban egyharmadára csökkentette az MTA tudományos célú „magánutazási” keretét, 1984-ben pedig — a menetjegyek árának tetemes növekedése miatt — az Akadémia központi döntési körébe vonta a kapitalista országokba szülő egyéni meghívások útiköltségének engedélyezését.

A feladatok meghatározásánál az előterjesztők a kölcsönösség elvéből indultak ki. A jelen helyzetben az intenzív kapcsolatokat, a beszámoltatási és ellenőrzési rendszer újragondolását, az elmaradottabb

régiók ezúton (is) történő fellendítését javasolják szem előtt tartani. A KGST-hez tartozó együttműködésben a tartalékok kihasználása, általában pedig a prioritások módosítása a feladat. Támogatólag szolt az előterjesztés a kutatóhelyek közvetlen kapcsolatainak támogatásáról, valamint az MTA intézetei és a külföldi K + F vállalatok közötti szerződésekről, illetve a kutatók közötti jó személyes kapcsolatokról.

Alap kutatási eredményeink — mint kiderül — 70 — 80%-ban nemzetközi együttműködés termékei, s csak ezen a módon maradhat a magyar tudományosság a nemzetközi élvonal közelében. Ugyanakkor közismert tény, hogy a kutatási lehetőségek jelentős szűkülése, az érdemes kutatók erkölcsi és anyagi megbecsülésének hiánya miatt mind többen kényszerülnek „pénzkereső” tevékenységre fordítani energiájukat. Jelenleg az élvonalbeli kutatók létszámához mérten túl sokan és mind hosszasan dolgoznak egyidejűleg külföldön, igaz, a hosszabb időtartamú, munkavégzéssel töltött kiküldetésényelesen hasznosabb a „brigádban” végzett ismerkedő körutaknál.

Tovább lépést javasolt az előterjesztés a finanszírozás, a szintentartás újabb lehetőségeinek kimunkálásában, a közös kutatási feladatok alkalmoszerű akadémiai támogatásában és a kapcsolatok minőségi színvonalának elemzésében; végül pedig az MTA nemzetközi tudományos kapcsolatainak főbb irányelveit fogalmazta meg.

A vita kilenc felszólalója egybehangzóan elismerést fejezte ki az Akadémia külügyi kapcsolatairól alapos elemzést nyújtó előterjesztés készítőinek, és a jelentés elfogadását javasolták. Emellett az elnökség tagjai — a legújabb aggasztó jelenségek hatására — a különböző okokból bekövetkező csökkenések súlyos következményeire hívták fel a figyelmet. Ilyen veszély forrása lehet az új személyi jövedelemadó mértéke. De hátrányosan érinti nemzetközi kapcsolatainkat az is, hogy jelenleg a magyarországi árak, az általános forgalmi adó és egyébek miatt olcsóbban megrendezhető egy tudományos konferencia a Kanári-szigeteken, mint Hajdúszoboszlón.

Hiányolták a hozzászólók, hogy az Akadémia nemzetközi kapcsolatain kívül — amelyek az ország tudományos külkapcsolatainak együtödét teszik ki — nincsenek összegyűjtött információk, még a kötelezően előírt útjelentések sem informatívak, nem is jutnak el azokhoz, akik méríthetnének belőlük, sok párhuzamosságot elkerülve. Indokolt lenne az Ösztöndíj Tanács adatait is megismerni és figyelembe venni.

Javaslat hangzott el — a megfizethetetlenül magas szállodaárak ellensúlyozására — önálló kongresszusi vendégház építésére, esetleg magánvállalkozás bevonásával. Az ötletet a Művelődési Minisztérium képviselője továbbfejlesztette azzal, hogy a két főhatóság közösen építhetne elfogadható árakkal működő szálláshelyet. Szóba került a kongresszusi központ kibővítése is, elsősorban természettudományos rendezvények céljára, amire jelenleg alkalmatlan.

Egy felszólaló rámutatott: nincs szinkron az „élet” és a kutatóhelyek utaztatási gyakorlata között. Egyrészt minden magyar állampolgár megkaphatja világútlevelet, másrészt a kutatóhelyeken hosszú procedura során kell engedélyeztetni az utazást.

A kapcsolatok korlátai ebben az évben már nemcsak a valuta-, hanem a forintkereteket is érintik. Ha nem nyílnak meg újabb források, az akadémiai külkapcsolatokat erőteljesen vissza kell majd szorítani. Elhangzott, hogy az intézetek, sőt az OTKA forrásait is igénybe kellene venni a külföldi utazások támogatására.

Többen is fontosnak tartották, hogy fiatal kutatók is tagjai lehessenek nemzetközi tudományos szervezeteknek. Ajánlották ezért, hogy az Akadémia vállalja magára devizában fizetendő tagdíjaikat. A növekvő terhek elviselésétől többé szóba került egy kongresszusi szervezőcsoport létrehozásának igénye, s az is, hogy az akadémiai osztályok, illetve szakbizottságaik kapják meg a nemzetközi kapcsolatokról készített tájékoztatást és minél szélesebb körben foglalkozzanak a megoldási lehetőségekkel.

Az előterjesztők, elfogadva az elhangzott javaslatokat, maguk is súlyosnak nyilvánították azokat a tendenciákat, amelyek esetleg visszavethetik tudományos kapcsolatainkat, illetőleg azt a jelenséget, hogy napjainkban a kelet-nyugati tudományos találkozások színhelye gyakran Budapest, illetve Magyarország. A helyzet pontos feltárására bizottság lenne hivatott. A reális képet, a megindokolható kifogásokat és javaslatokat lehetne azután illetékes fórumok elé terjeszteni.

Az elnöki összefoglaló két új pont felvételét javasolta a határozatok közé — egyrészt az adórendelkezések külügyi tudományos hatásainak felmérését, másrészt a nemzetközi kapcsolatok szélesebb körű összehangolását nemcsak az MM-mel, hanem az egészségügyi, és a mezőgazdasági tárcaival is. A kiegészítést az elnökség jóváhagyta.

Vámos Tibornak, az Informatikai Bizottság elnökének előterjesztésében a szá-

mítástechnika és a számítógép-tudomány területeivel összefüggő értékrendi kérdésekről összeállított tanulmány került második napirendi pontként az elnökség elé. Ennek teljes szövegét közöljük a Magyar Tudomány következő számában, ezért ismertetésétől itt eltekintünk.

„A közlekedési hálózati infrastruktúra mint a népgazdasági infrastruktúra alrendszerének helyzete és fejlesztési irányai” volt a harmadik napirend címe. A helyzet-elemzés a műszaki tudományok osztályán, a Közlekedéstudományi Bizottság közreműködésével készült, és *Vajda György* osztályelnök előterjesztésében tájékoztatósként került az elnökség elé.

A jelentés részletesen — grafikonok és térképek segítségével — bemutatja a magyar közlekedés helyzetét az Országgyűlés által 1968-ban elfogadott és 1978-ban felülvizsgált közlekedéspolitikai koncepcióval szembesítve. A személy- és áruszállítás teljesítményének erőteljes emelkedése ellenére az arányos közlekedésfejlesztésre ebben a két évtizedben nem volt lehetőség; az elmaradások halmozódása pedig ma már bizonytalanná és mind költségesebbé teszi a közlekedést. A beruházások az ötödik, a hatodik és a hetedik öt éves tervben folyamatosan csökkentek, így még a KGST megállapodásokban vállalt kötelezettségek sem teljesülhettek maradéktalanul.

A vasút, a közúthálózat és járműpark előregedett; a hajópark és a repülőgép-állomány műszaki színvonala alacsony; kedvezőtlen a közlekedésbiztonság helyzete: a közlekedési balesetek évente mintegy 6 milliárd forintnyi veszteséget okoznak. A közlekedés műszaki színvonalának romlásához hasonlóan, több évtizedes folyamat során alakult ki a közlekedésben dolgozók társadalmi rangjának leértékelődése. A nemzetközi összehasonlításból az derül ki, hogy közlekedésünk színvonala Nyugat-Európához képest annak legfeljebb 80%-át, a minőség és a műszaki fejlettség tekintetében csak 40%-át éri el.

Külön fejezet foglalkozik a közlekedés fejlesztésének fő irányjaival és feladataival. Kiemeli a minőségi jellegű fejlesztés igényét a különböző ágazatok konkrét kívánalmait sorra véve, s megállapítja: a követelmények csak akkor reálisak, ha a közlekedés beruházásai a VIII. öt éves tervben a jelenlegi tervperiódus beruházási realitékéknak mintegy kétszeresére emelkednek.

A helyzetelemzés utolsó fejezetei a közlekedéstudomány hazai kutatási bázisát és felsőfokú oktatásának körülményeit tekintik át.

A téma megtárgyalásánál meghívottként jelen volt *Tóth László* közlekedési államtitkár, valamint a Közlekedéstudományi Bizottság és a VI. osztály több képviselője. Az elnökségi vita megerősítette azt a súlyos aggodalomra okot adó képet, amit a jelentés tartalmaz, és nem volt vita a fejlesztési javaslatról sem. Az elnökség tagjai több ponton kiegészítették saját tapasztalataik alapján a közlekedésünkről „gyászosnak” mondott képet, hiszen ha a különböző eszközök elkopnak, magától értetődő lenne utánpótlásuk. Ehelyett, egy elfogadhatatlan filozófia alapján, elvonják a pénzt onnan, ahol termelődik — adott esetben a közlekedéstől — és amikor már tarthatatlanná válik a helyzet, mert pl. kisiklanak vonatok az előregedett sinekről, „esedezni kell” a felújításhoz szükséges összegnek kis töredékéért is. Félő — hangzott el —, hogy a közlekedésben megismétlődik, aminek a távközlésnél már tanúi lehetünk: hűsz különböző hálózat létesült, s ezt létrehozni is, fenntartani is sokkal drágább, mint egy megfelelő hálózat megerősítése.

A megalapozottnak és hitelesnek elfogadott helyzetképet több oldalról — pl. a környezetvédelem szempontjaival, a korszerű energiagazdálkodásra való kitekintés igényével, a háttérfeltételek felsorolásával — kiegészítésre javasolták az elnökségi tagok, és egybehangzón megerősítették: a mai helyzetben mindenképp pénzre van szükség ahhoz, hogy a helyzet ne romoljon, s még inkább a fejlesztéshez. Természetesen pénzt az Akadémia erre nem tud adni, de mint az elnök felszólalóként hangsúlyozta: Széchenyi óta az Akadémia a közlekedés ügye összefonódott egymással. Az elnökség szívesen vállalja ennek a jó ügynek támogatását.

Az elnökség végül elfogadta, hogy ha a Közlekedéstudományi Bizottság rövid, határozott álláspontot fogalmaz meg az előterjesztés és az elhangzottak alapján, támogatásával továbbítani fogja azt a Közlekedési Minisztériumhoz.

A különfelék között két alkalmi bizottság felkérésére került sor. 1. A sejt- és fejlődésbiológiai kutatásokról szóló tudományági helyzetelemzés megvilágítására és állásfoglalás céljából; 2. a kutatóhely fogalmának, valamint az országos és regionális intézetek fogalmának meghatározására szolgáló kritériumrendszer kidolgozására.

Végül az elnökség elfogadta az akadémiai testületi tisztségviselők tiszteletdíjának megállapítására kidolgozott előterjesztést.

Rét Rózsa

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1988. február

BÁBOSIK ISTVÁN (Jásztelek, 1940. ELTE) a neveléstudomány doktora. *Értekezésének címe:* A személyiség közösségfejlesztő aktivitási tendenciáinak, valamint szükségletrendszerének kialakítása és megerősítése közvetett pedagógiai hatásokkal; *opponensek:* Ágoston György, a neveléstudomány doktora, Salamon Jenő, a pszichológiai tudomány doktora, Vastagh Zoltán, a neveléstudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Pataki Ferenc, az MTA lev. tagja, Barta Lajos, a pszichológiai tudomány doktora, Kőte Sándor, a neveléstudomány doktora, Komlósi Sándor, Mihály Ottó és Zrinszky László, a neveléstudomány kandidátusai.

BAKSAY ZOLTÁN (Budapest, 1929. MTA Központi Hivatala) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A gyáripari munkanélküliség története Magyarországon (1891–1949); *opponensek:* T. Mérey Klára és Pintér István, a történelemtudomány doktorai, Inceze Miklós, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Erényi Tibor, Kirschner Béla és Puskás Julianna, a történelemtudomány doktorai, Borsányi György, Réti László és Szakács Sándor, a történelemtudomány kandidátusai.

BERECZKI GÁBOR (Békés, 1928. ELTE) a nyelvtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A cseremisz nyelvtörténet alapjai; *opponensek:* Rédey Károly és Róna-Tas András, a nyelvtudomány doktorai, Alhoniemi Alhó egyetemi tanár; *bírálbizottság:* Kálmán Béla és Benkő Loránd, az MTA r. tagjai, Kakuk Zsuzsa és Vértes Edit, a nyelvtudomány doktorai, Keresztes László és Mikola Tibor, a nyelvtudomány kandidátusai.

BOTOS KATALIN (Nagyvárad, 1941. Agrárgazdasági Kutatóintézet) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Világméretű pénzügyi egyensúlyhiány; *opponensek:* Kádár Béla, Kövér Károly és Tallós György, a közgazdaságtudomány doktorai; *bírálbizottság:* Bogárné József, az MTA r. tagja, Erdős Tibor, az MTA lev. tagja, Izikné Hedri Gabriella és Kozma Ferenc, a közgazdaságtudomány doktorai, Brüll Mária és Gyöngyössy István, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

CSURBAKOVA TATJÁNA (Kírszanov, 1935. Székesfehérvári Könnyűfémmű) a műszaki

tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az Al-Mg-Si rendszerű alakítható alumíniumötvözetek gyártástechnológiai folyamatainak vizsgálata korszerű fizikai fémtani ismeretek alapján; *opponensek:* V. I. Dobatkin akadémikus, Stefán Mihály, az MTA lev. tagja, Voith Márton, a műszaki tudomány doktora; *bírálbizottság:* Prohászka János, az MTA r. tagja, Bakondi Károly, a műszaki tudomány doktora, Kovács István, a fizikai tudomány doktora, Artinger István, Ginsztler János és Verő Balázs, a műszaki tudomány kandidátusai.

DOMOKOS PÁL PÉTER (Csikvárdotfalva, 1901.) a történelemtudomány (néprajz) doktora. *Értekezésének címe:* A moldvai magyarság; *opponensek:* Balassa Iván, a történelemtudomány doktora, Vargyas Lajos, a zenetudomány doktora, Zoltai Dénes, a filozófiai tudomány doktora.

HOPP LAJOS (Zombor, 1927. MTA Irodalomtudományi Intézete) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A magyar—lengyel hagyomány eszméi és változásai a barokk udvari irodalomban; *opponensek:* Niederhauser Emil, az MTA lev. tagja, R. Várkonyi Ágnes és Jan Slaski, az irodalomtudomány doktorai; *bírálbizottság:* Németh G. Béla, az MTA lev. tagja, Benda Kálmán, a történelemtudomány doktora, Halász Előd és Tarnai Andor, az irodalomtudomány doktorai, Péter Katalin, a történelemtudomány kandidátusa.

KELLERMAYER MIKLÓS (Budapest, 1939. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A lazán kötött sejtmagfehérjék biológiai sajátosságai; *opponensek:* Jeney András, az orvostudomány doktora, Molnár János, a biológiai tudomány doktora, Röhlich Pál, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Antoni Ferenc, az MTA r. tagja, Venetianer Pál, az MTA lev. tagja, Balázs András, Guba Ferenc és Hidvégi Egon, a biológiai tudomány doktorai, Staub Mária, az orvostudomány doktora, Szeszák Ferenc, a biológiai tudomány kandidátusa.

LAPOS MIHÁLY (Gyermely, 1930. Magyar Néphadsereg) a hadtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az MN hadtáp fejlődését befolyásoló tényezők és a fejleszt-

tés várható irányai, tendenciái az elkövetkező 10–15 évben; *opponensek*: Ladó László, a közlekedéstudomány doktora, Vasvári Vilmos, a hadtudomány doktora, Horváth István, a hadtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Simai Mihály, az MTA r. tagja, Farádi László, az orvostudomány doktora, Csatári Sándor és Mőricz Lajos, a hadtudomány doktorai, Gion Béla és Kőszegvári Tibor, a hadtudomány kandidátusai.

MAKARA B. GÁBOR (Budapest, 1939. MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet) az orvostudomány doktora, „Az ACTH és a növekedési hormon (STH) elválasztás szabályozása” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek*: Endrőczy Elemér, Mess Béla és Telegdy Gyula, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság*: Halász Béla, az MTA r. tagja, Kása Péter, Kovács L. Gábor, Kovács Tibor és Obál Ferenc, az orvostudomány doktorai, Sétáló György, az orvostudomány kandidátusa.

SZOLCSÁNYI JÁNOS (Budapest, 1938. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Capsaicin-érzékeny neuronok kettős funkciója; *opponensek*: György Lajos, az orvostudomány doktora, Fedina László és Knyihár Erzsébet, az orvostudomány kandidátusai; *bírálóbizottság*: Salánki János, az MTA r. tagja, Székely I. Iván és Szekeres László, az orvostudomány doktorai, Hadházi Pál és ifj. Hársing László, az orvostudomány kandidátusai.

TAKÁCS BÉLA (Mád, 1935. JPTE) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe*: Munkamegosztás és gazdaság; *opponensek*: Nagy Lajos, Pécsi Kálmán és Vilmos József, a közgazdaságtudomány doktorai; *bírálóbizottság*: Szabó Kálmán, az MTA r. tagja, Benke István, Izikné Hedri Gabriella és Kahulits László, a közgazdaságtudomány doktorai, Égető Emese és Herédi István, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

TÓTH MIKLÓS (Budapest, 1938. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Anabolikus szteroidok hatásmechanizmusa; *opponensek*: Gergely Judit, az orvostudomány doktora, Faredin Imre és Szentirmai Atila, a biológiai tudomány doktorai; *bírálóbizottság*: Holló István, Fehér Tibor, Jeney András és László János, az orvostudomány doktorai, Guba Ferenc, a biológiai tudomány doktora, Vereczkey László, az orvostudomány kandidátusa.

TRAN VAN DAC (Ha Bac, 1936. BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Szabályozásos ember-géprendszer dinamikája és megbízhatósága; *opponensek*: Somló János és Szabó Imre, a műszaki tudomány doktorai, Stepán Gábor, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Michelberger Pál, az MTA lev. tagja, Horváth Mátyás, Terplán Zénó és Varga László, a műszaki tudomány doktorai, Nagy Sándor, a műszaki tudomány kandidátusa, ifj. Bosznay Ádám, a matematikai tudomány kandidátusa.

URAY GÉZA (Budapest, 1921. MTA Orientalisztikai Munkaközössége) a nyelvtudomány doktora, „Tibetológiai kutatásainak főbb eredményei” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek*: Ecsedy Ildikó, Kara György és Róna-Tas András, a nyelvtudomány doktorai; *bírálóbizottság*: Harmatta János, az MTA r. tagja, Czeglédy Károly és Kakuk Zsuzsa, a nyelvtudományok doktorai, Lőrincz László és Vásáry Tamás, a nyelvtudomány kandidátusai.

ZRINSZKY LÁSZLÓ (Budapest, 1927. MSZMP Politikai Főiskolája) a neveléstudomány doktora. *Értekezésének címe*: Politika és andrológia. (A politikai felnőttoktatás elméleti és módszertani kérdései); *opponensek*: Agoston György, a neveléstudomány doktora, Fukász György, a filozófiai tudomány doktora, Vitányi Iván, a szociológiai tudomány doktora; *bírálóbizottság*: Pataki Ferenc, az MTA lev. tagja, Nagy Sándor, a neveléstudomány doktora, Széchy Éva és Vajó Péter, a neveléstudomány kandidátusai, Boros Sándor, a filozófiai tudomány kandidátusa.

HÍREK

A Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya, az Agrártudományok Osztálya, az Orvosi Tudományok Osztálya, valamint a Biológiai Tudományok Osztálya 1988 februárjától interdiszciplináris bizottságot hozott létre Biometria-Biomatematikai Bizottság elnevezéssel. A bizottság szervezetileg az Agrártudományok Osztályához tartozik; elnöke *Harnos Zolt*, a mezőgazdasági (alkalmazott matematikai) tudomány doktora; alelnökei *Fekete Gábor*, az MTA lev. tagja és *Petrányi Gyula*, az MTA rendes tagja; titkára *Baráth Csabáné*, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa. A bizottság fontosabb feladatai:

— a biometria, biomatematika hazai helyzetének áttekintése, lehetőség szerinti koordinálása és javaslatok kidolgozása

az oktatás, kutatás és alkalmazás elősegítésére, hatékonyabbá tételére;

- tudományos fórumokon a hazai biometerek, biomatematikusok társadalmának képviselete;
- tanulmányok, kutatások, pályázatok szakmai bírálata; a Tudományos Minősítő Bizottság munkájának segítése;
- nemzetközi kapcsolattartás; a XV. Nemzetközi Biometriai Konferencia (Budapest, 1990) hazai tudományos hátterének biztosítása;
- a hazai szakmai közélettel kapcsolatos szervezési feladatok ellátása.

1988. február 22-én az MTA Elnöksége és a Tudós Klub akadémikus tagjai közös klubdélutánt rendeztek, amelynek keretében *Aczél György*, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja és Társadalomtudományi Intézetének igazgatója részvételével kötetlen beszélgetést folytattak aktuális politikai, társadalmi kérdésekről.

Személyi változások

Ránki György, az MTA rendes tagjának, a Történettudományi Intézet igazgatójának elhunytával megüresedett igazgató hely betöltéséig az MTA főtítkára *Glatz Ferencet*, a történelemtudomány doktorát, a Történettudományi Intézet igazgató-helyettesét bízta meg az intézet igazgatói teendőinek ellátásával.

Székfoglaló előadások

Február 25-én *Gáti István* lev. tag: Az intrauterin diagnosztika fejlődése és klinikai értékelése;

Március 1-én *Páczelt István* lev. tag: A számítástechnika szerepe az érintkezési feladatok vizsgálatában;

Március 7-én *Kovács Ferenc* lev. tag (X. Osztály): A bányászati tervezés elvi alapjainak időszerű fejlesztési kérdései;

Március 10-én *Csibi Sándor* r. tag: Kooperatív magatartás, elosztott irányítás, kooperatív tömegszolgáltatás: helyzetek, elvek, módszerek, példák;

Március 17-én *Pölöskei Ferenc* lev. tag: Paraszti politikai irányzatok Magyarországon (1849–1918);

Március 21-én *Kéry László* lev. tag: Hamlet-kérdések;

Március 22-én *Bartók Mihály* lev. tag: A szénvegyületek heterogén katalitikus átalakulásainak újabb eredményei;

Március 22-én *Romhányi György* r. tag: Polarisációs mikroszkópia és ultrastruktúra (A gyakorlati morfológia szemszögéből);

Március 23-án *Tőkei Ferenc* r. tag: Az orientálistika lehetőségei ma;

Március 25-én *Salánki János* r. tag: Új utak a környezetszennyezés biológiai indikálásában;

Március 30-án *Almási Miklós* lev. tag: Az esztétikai tapasztalat címmel tartottak székfoglaló előadást.

A KÖRNYEZET REGIONÁLIS ÉS GLOBÁLIS VÁLTOZÁSAI

A Meteorológiai Tudományos Napok lassan már hagyományossá váló rendezvénysorozata 1987-ben a földi környezetünkben lezajló múlt-, jelen- és jövőbeli változásokat választotta témájaként. A téma-választás jó és aktuális volt abból a szempontból, hogy a környezetünkben — elsősorban az emberi tevékenység hatására — lejátszódó alapvetően kedvezőtlen irányú változások, más szóval a környezetromlás az utóbbi időben a tudományos élet és a közvélemény érdeklődésének homlokterébe került. Elegendő emlékeztetni arra, hogy a Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsa (ICSU) kb. egy évvel ezelőtt hirdette meg Nemzetközi Geoszféra-Bioszféra Programját (IGBP), amelyhez hazánk is csatlakozott. Az elmúlt év utolsó hónapjaiban alakult meg a program magyar nemzeti bizottsága *Tigyi József* akadémikus vezetésével.

A téma-választás — azon túl, hogy ilyen módon ez a rendezvény volt a Programhoz csatlakozó első hazai tudományos előadás-sorozat — szerencsésnek bizonyult abból a szempontból is, hogy az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztályához tartozó szinte minden tudományterületről voltak előadók és érdeklődő résztvevők. Ez nem csodálható, hiszen a téma igazi interdiszciplináris kutatási terület, ahol eredményeket csak számos rész tudomány — elsősorban a földrajz, a geológia, a geofizika, a meteorológia, a hidrológia és természetesen a biológia — összefogásával lehet elérni.

A tudományos ülésszak — amelyet 1987. november 19–20-án az MTA Nagytermében tartottak meg — három félnapos előadásorozatra tagolódott. Az első nap előadásai a környezetünkben a geológiai múltban lejátszódott drasztikus és kevésbé

éles változásokkal foglalkoztak. A második nap előadói környezetünk jelenlegi állapotát, a bennünket körülvevő természeti alrendszerek működésének mechanizmusát igyekeztek feltérképezni. Végül a harmadik napon a környezet állapotát jelentős részben meghatározó éghajlat várható alakulásával, a 21. század közepéig terjedő előrejelzések lehetőségeivel és alternatíváival foglalkoztak. Az előadások ilyen csoportosítása a szervezők (az MTA Meteorológiai Tudományos Bizottság és az Országos Meteorológiai Szolgálat) azon törekvését tükrözte, hogy a hallgatóságot beavassák a kérdéskör tudományos megközelítésébe. Ahhoz ugyanis, hogy a jövőbeli környezeti változásokról valamit állíthassunk, ismeretekkel kell rendelkezünk a környezet múltbeli változékonyságáról, valamint annak jelenlegi állapotáról.

A nyitó előadást *Géczy Barnabás*, az ELTE Őslénytani Tanszékének tanszékvezető professzora tartotta a földtörténeti katasztrófák és a gerinctelen állatok evolúciójának összefüggéseiről. A második előadás (*Horváth Ferenc* geofizikus) a tengerszintnek a földtörténet utolsó 600 millió évében bekövetkezett ingadozásai-val foglalkozott. Partszegélyi üledékek vizsgálataival többé-kevésbé pontosan rekonstruálhatók a tengerszint igen jelentős, olykor gyorsan lezajló változásai. Az előadó kitért az ingadozások lehetséges geofizikai okaira is. *Pécsi Márton* akadémikus, az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetének igazgatója a negyedkor környezetének változásairól tartott előadást. Megállapítása szerint a hazánkban több helyen megtalálható löszrétegsor változásainak elemzése, a lösz-sztratigráfia eredményei szorosan kapcsolhatók a negyedkori paleogeográfiai események, az őskörnyezet-vál-

tozások értelmezéséhez. *Rónai András*, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos tanácsadója előadásában a múltbeli időjárási hatások kimutatásának geológiai lehetőségeivel foglalkozott. Elmondta, hogy néhány alföldi mélyfúrás feldolgozásából 25 nagyobb klímaklustust sikerült kimutatni az utolsó 2,4 millió év földtörténete alatt. Végül a délelőtti záróelőadása, amelynek szerzői *Kordos László* (MÁFI) és *Járai-né Komlódi Magda* (ELTE Növényrendszertani Tanszék) voltak, az időben a jelenhez közeledve, az elmúlt tízezer év közép-európai éghajlatváltozásaiával foglalkozott. Eredményeik szerint az elmúlt 5000 év klímaváltozásai és azok környezeti következményei már nagy pontossággal rekonstruálhatók.

A következő blokk első előadójaként *Mészáros Ernő* akadémikus tartott össze-foglaló jellegű előadást a légkör összetételének jelenkori változásairól. Részletesen foglalkozott az optikailag aktív gázok (CO_2 , N_2O , CH_4 , troposzférikus O_3 , valamint a freonok) légköri koncentrációjának jelenlegi, illetve a közeljövőben várható trendjével. Kitért a szulfát aeroszolok mennyiségének változásaira, valamint az ezek által előidézett hatásokra is. Előadását az ún. Gaia-hipotézis egyes aspektusainak elemzésével zárta. A következő előadók (*Somlyódi László*, a VITUKI Vízminőségvédelmi Intézet igazgatója és *Hock Béla*) felszíni vizeink minőségének közelmúlt-, jelen- és jövőbeli alakulásával foglalkoztak. Érdekes adatokkal szolgáltak a magyarországi vizek minőségét alapvetően meghatározó tényezőkről és a vízminőség jövőbeli kilátásairól. *Gondi Ferenc*, az MTA Geokémiai Laboratóriumának tudományos munkatársa előadásában a szelén körforgalmáról és környezeti jelentőségéről beszélt, nemzetközi adatok alapján. Végül az utolsó előadás, amelyet az OMSZ Központi Légkörfizikai Intézetének (KLF1) tudományos kutatócsoportja készített (USA-beli és az ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékén dolgozó kutatók részvételével) új és fontos adatokat közölt az ólom és a kadmium ülepedéséről hazánkban.

Az utolsó nap előadásai az éghajlatváltozás kérdése köré csoportosultak. Elsőként

Götz Gusztáv tudományos igazgatóhelyettes (OMSZ, KLF1) tartott átfogó előadást az éghajlatváltozásokról és előrejelzésük lehetőségeiről. Ismertette a Föld történetében eddig lezajlott különböző időskálájú éghajlatváltozásokat, áttekintette a folyamatok tudományos megismerésének jelenlegi helyzetét, majd részletesen foglalkozott a klímaváltozások előrejelzésének lehetőségeivel és korlátaival. *Práger Tamás* és *Kovács Eleonóra* (OMSZ, KLF1) előadásukban egy sugárzási-konvektív éghajlatmodellt, valamint a modellel elvégzett, a légkör vertikális hőmérsékleti profiljának jövőbeli alakulására vonatkozó számítógépes kísérletek eredményeit ismertették. *Pálvölgyi Tamás* (OMSZ, KLF1) előadásában azzal foglalkozott, hogy hogyan módosíthatja a légköri üvegháztartás várható megnövekedése az északi félgömb jövőbeli éghajlatát a 21. század közepéig. Nagy teret szentelt az óceán és a jégtakaró szerepének a várható klímaváltozásokban. Modelleredményei arra engednek következtetni, hogy az évszakok képe drasztikusabban átalakulhat, mint amennyire ez az éves átlagok változásában tükröződik. *Mika János* (OMSZ, KLF1) záróelőadásában arra a kérdésre igyekezett választ keresni, hogy milyen regionális változásokat idézhet elő hazánk éghajlatában egy globális felmelegedés. Kimutatta, hogy statisztikai módszerekkel következtetni lehet ezekre a változásokra. Következtetései szerint a 21. század közepéig várható felmelegedés kedvezőül változást, az éghajlat szárazabbá válását indukálhatja hazánkban.

Összességében elmondhatjuk, hogy az előadássorozat nagy érdeklődés mellett, élénk tudományos vitákat, színvonalas hozzászólásokat kiváltva zajlott le. A Meteorológiai Tudományos Napok 1988-ra meghirdetett témája — Matematikai módszerek a meteorológiában — minden bizonnyal alkalmas lesz arra, hogy az 1987. évihez hasonló magas színvonalon folytatódjék a hazai meteorológiai tudományos élet e tradicionális rendezvénye.

Práger Tamás

VITA A BÉRELMÉLET NÉHÁNY PROBLÉMÁJÁRÓL

Az MTA Munkatudományi Bizottsága 1988. február 16-án ülést tartott, amelyen a bérelmélet néhány problémájának megvitatását tűzte napirendre azzal a nem titkolt szándékkal, hogy a napjainkban kieleződött bérreform körüli vitákhoz kapcsolódván, néhány alapvető kérdésben eszmét cseréljen.

A bizottság felkérésére *Kovács János*, az MTA Közgazdaságtudományi Intézetének tudományos tanácsadója tartott bevezető előadást. Előljáróban elmondta véleményét azon vádakról, amelyeket manapság gyakran megfogalmaznak a közgazdaságtudománnyal szemben, nevezetesen, hogy az nem járul hozzá kellő mértékben gazdasági problémáink megoldásához. A szóban forgó bérkérdéssel kapcsolatban még inkább elterjedtek az ilyen nézetek. E tekintetben mindenekelőtt azt hangsúlyozta, hogy meggyőződése szerint nem kevés ismeretet halmozott föl a közgazdaságtudomány, beleértve a bér-témát is, de kész recepteket nem tud nyújtani a mindennapi problémák megoldására.

A továbbiakban a bérkérdés három dimenzióját emelte ki: a bérek aránya a nemzeti jövedelemben (GDP stb.), az egyes ágazatok bérarányai, valamint az egyes foglalkozások, szakmák, képzettségi csoportok egymáshoz viszonyított bérarányai. Ezt követően a különböző közgazdasági elméleteknek a bérszínvonal alakulását meghatározó tényezőkre vonatkozó álláspontját ismertette. Sohasem volt általános szabály, hogy a bérszinteket egyszerűen és pusztán a kereslet-kínálat határozza meg. A bérek és a munkaerő újratermelési költségeinek viszonyával kapcsolatban megállapította: a bérek természetesen mindig fedezi a munkaerő újratermelési költségeit csak az a kérdés, hogy milyen szinten, milyen minőségben, hiszen az újratermelési költség történelmi kategória. A munkaerő újratermelési költségeinek fedezésében a transzfereknek jelentős szerepük van. A nyugati piacgazdaságokban is a transzferek fedezik a munkaerő újratermelési költségeinek egyre jelentősebb hányadát.

A munkaerő mint termelési tényező költsége azonban különleges költség, mert egyben jövedelem is. Az egyes ágazatok és foglalkozási csoportok közötti differenciáltság nagy mértékben a gazdasági fejlettség függvénye, s éppen ezért a relatíve kisebb, de abszolút értékben esetleg magas bérkülönbségeknek is más a társadalmi jelentőségük a jövedelmek, és így a megélhetési feltételek differenciálódásában.

A modern piacgazdaságokban a piaci mechanizmusok működésével egyidejűleg a központi szabályozás is érvényesül. A különbség pusztán az, hogy egyik helyen nagyobb szerephez jut a szabályozás, a másikon a piac. A bérek alakulásában alakításában, a béralkuban is, a munkavállalók jól strukturált képviselője és a munkaadó érdekeit közvetítő szervezetek közötti érdekegyeztetés folyamatában ott van, figyelő harmadikként a beavatkozásra kész állam.

Befejezésként fölhívta a figyelmet arra, hogy az egész gazdaságot együtt kell szabályozni, külön a bér- és külön az árszabályozás stb. nem képes megfelelő módon működni. Az egész újratermelési folyamatban erősíteni kell — a komplex piacnak megfelelő szabályozást figyelembe véve — külső és belső történelmi adottságainkat.

Kovács György, az MKKE tanszékvezető egyetemi docense hozzászólásában a bérelmélet Kovács János által kifejtett kérdéseinek a bérreformvitával leginkább összefüggő vonatkozásaira tért ki. A bérrendszerrel összefüggő legégetőbb problémáink okait, valamint megoldásuk irányait tekintve, de ezzel együtt a bérreform tartalmát illetően is, éles véleménykülönbség alakult ki a megnyilatkozó szakemberek és a szakapparátus között. Az egyik álláspont, a nyugati szakszervezet álláspontjára emlékeztető, a társadalmi közvéleményre és a munkásérdekekre hivatkozó „bérliberalizálást” sürgető felfogás szembesül egy nyugati kormányzati állásponttal emlékeztető, a „bérliberalizálást” közgazdasági abszurditásnak tartó felfogással. Ez a megcsztottság — mint hangsúlyozta — jórészt az 1968-ban megkezdett gazdaságirányítási rendszer reformjának elakadására vezethető vissza, az intézményrendszer átalakításának elodázása miatt ugyanis a munkaerő piaci intézményrendszerének átalakítása sem történt meg. Így nem jöttek létre azok az intézmények és mechanizmusok sem, amelyek a különböző szinteken felmerülő munkaügyi és szociális konfliktusokat, a munkavállalók és a munkáltatók, valamint a kormányzat közreműködésével, nyilvános tárgyalási és egyezkedési rendszerben kölcsönösen elfogadható kompromisszumok révén oldják föl. A leg sürgetőbb feladat a hiányzó intézményes egyezkedési rendszer mielőbbi kiépítése.

A továbbiakban még két kérdést érintett. Az egyik a munkajövedelmek és a társadalmi transzferek közötti helyes arány kérdése. Ezzel kapcsolatban is az a helyzet, hogy az alulról szerveződő érdekképviselő

letek kompromisszummal záródó nyílt egyezkedései híján a szakmai viták nem hozhatnak konstruktív megoldást. Ezért maradnak figyelmen kívül a társadalmi jövedelmek és a munkajövedelmek elosztásának kölcsönhatásai, amelyek legabszurdabb megnyilvánulása: szociális szempontokat követő munkahelyi bérezés érdemeihez, teljesítményekhez igazodó szociális juttatások. A vállalati bérpozíciók differenciálásának problémakörével kapcsolatban hangsúlyozta, hogy ha ma a munkavállalók és a munkáltatók képviselői szerveinek megállapodása alapján születne meg a döntés az nagy valószínűséggel a bérliberalizálás felé mutatna — amely ellentétes az általa is helyesnek tartott irányzattal. Ez adott körülmények között érthető, de hiba volna ebből hosszabb távra szóló következtetéseket levonni. A tőkés országok gyakorlatából tudjuk, ahol az érdekképviselők hosszú ideje szerves részei a munkaerőpiac intézményrendszerének, hogy mind a dolgozók, mind a munkáltatók érdekképviselőitől mi sem áll távolabb, mint a korlátlan bérversenyre való törekvés. Nálunk, az adott körülmények között pedig éppen nem a szakszervezeteknek kellene a bérliberalizálást szorgalmazniuk.

Falusné Szikra Katalin akadémikus hozzászólásában hangsúlyozta, hogy a különböző bérelméletek — pl. a munka szerinti elosztás elve — nem képesek eligazítást adni a helyes bérarányokra vonatkozóan. Csatlakozván a bevezető előadásban elhangzott béralku fontosságához kifejtette, hogy a tőkés országokban a béralkuban részt vevő állam csak meghatározott körülmények között válik aktívvá, egyébként normális körülmények között az alku folyamata a munkáltatók és munkavállalók érdekeit képviselő szervezetek között folyik. A béralku tehát feltételezi, hogy mind a munkavállalóknak, mind a munkáltatóknak jól strukturált érdekképviselői rendszere intézményesített garanciákkal képes részt venni az érdekegyeztetési folyamatban. A jövőre vonatkozóan az érdekegyeztetés fő hiányzó feltételének a munkáltatói érdekek képviselőinek hiányát tartja, amely szoros összefüggésben van a tulajdonosi érdek érvényesítésének problémájával a szocializmusban. A bérdifferenciálás problémájával kapcsolatban vitatkozott azzal a gyakran hangoztatott állásponttal, amely a bérdifferenciálás lehetőségét összekapcsolja a bérek növekedési ütemével. A hazai és külföldi gyakorlati tapasztalatok ezt egyáltalán nem támasztják alá.

A központi bérszabályozással kapcsolatban kifejtette, hogy arra jelen körülmé-

nyeink között szükség van, de nem valamely vállalati mutatóhoz kötve, mert az dezorganizálja a munkaerő piacot.

Buza Márton a SZEKI igazgatója hozzászólásában mindenekelőtt annak fontosságát hangsúlyozta, hogy a bér nemcsak gazdasági, hanem társadalmi-szociális kategória is. A bérek vizsgálata során fontos kérdésként vetődik fel, hogy hogyan lehet közelíteni a helyes bérarányokhoz; milyen a képzettség szerepe a bérek alakulásában, ezek mennyire tartalmazzák a különböző kategóriájú munkaerőcsoportok újratemelési költségeit; milyen elemek indokolják a bérek ágazati eltéréseit; hogyan lehet a béreket a teljesítményekhez kötni. Egy értelmes bérrendezés szolidáris bérpolitikát jelent, azonos munkáért a különböző ágazatokban azonos bért fizetnek. A vállalatban belüli bérdifferenciák is csak abban a mértékben indokoltak, amilyen mértékben a dolgozó részt vesz a vállalati kockázat vállalásában. A béralkuban megvalósuló érdekegyeztetési folyamat csak akkor jöhet létre, ha a tulajdonosi érdek képviselő intézményrendszer kialakul és működik.

Egy új bérrendszer bevezetésének csak akkor van értelme — hangsúlyozta — ha kikapcsolja azokat a fékeket, amelyek a vállalatban belüli differenciálódást megakadályozzák, de ez fölveti egy egységes garantált szociálpolitika kidolgozásának és bevezetésének szükségességét is.

Végül szólt azokról a nézetekről, amelyek a nyugati szakszervezetekre való hivatkozással, a szakszervezet politikai párttól független működését követelik. A nyugati szakszervezetek közismerten politikai pártokhoz kapcsolódnak, sokszor a pártok fő erejét alkotják. Ezért a magyar szakszervezettől sem lehet megkövetelni a politikától való teljes függetlenséget.

A bevezető előadás és hozzászólások után élénk vita alakult ki, amelyben nagy hangsúlyt kapott, hogy a bérkérdés bármilyen oldalról történő megközelítése csak a teljesítményekkel összefüggésben lehetséges, de mintha erről az utóbbi időben a bérekre vonatkozó irodalom tanúsága szerint megfeledeztünk volna. Amíg a gazdaságban nem jön létre valódi teljesítménykénszer, addig a bér önmagában nem képes elég ösztönző erőt kifejteni. Nyilvánvaló tehát, hogy a bérszabályozás csak a gazdaságirányítási rendszer más elemeivel összhangban képes funkcióját ellátni. A vita megerősítette a béralku feltételeinek, a gazdaságirányítási rendszer többi elemével összefüggésben az érdekközlötetés jogilag is garantált eszközei és intézményei létrehozásának szükségességét.

Malatinszky Istvánné

RÁNKI GYÖRGY 1930—1988



A fájdalmas veszteség, amely a magyar tudományosságot, s különösen is a magyar történettudományt Ránki György akadémikus kegyetlenül váratlan halálával érte, még mindig felmérhetetlen. Egy tüneményesen gazdag és rokonszenves életpálya szakadt meg, a csúcson, még mindig további bő termést ígérve.

Tüneményesen gazdag életpálya, mondtuk. Pedig ez a pálya a legbaljóslatúbb körülmények között indult. Az alig serdülő ifjú már megjárta a koncentrációs táborok poklát, alig élte túl. Aztán hazajött, és bámulatos önfegyelmel folytatva tanulmányait. Előbb a Közgazdaságtudományi Egyetemen, ahol mélyreható közgazdasági ismereteit megszerezte, azután az Eötvös Loránd Tudományegyetem bölcsészettudományi karán, ahová a történelem igazgatója vezette el. Még egyetemi hallgató volt jóformán, amikor már készen állott első nagy munkája. Mint később annyi mást, ezt is a hűséges jó barát, Berend T. Ivánnal

együtt írta. Berend T. Iván volt az egyetlen, mint ő maga mondogatta, akivel minden tudományos kérdésben azonos álláspontot tudott elfoglalni. Mindenki által megcsodált együttműködésük ebben az egyetértésben gyökerezett.

A pálya az egyetemi évek után másfelé vitte kettejüket. Ránki György tanulmányai befejeztével az Akadémia Történettudományi Intézetébe került, nem egészen egy évtized múlva tudományos titkárként, hamarosan pedig helyettes igazgatóként az intézet vezetője lett Molnár Erik, majd Pach Zsigmond Pál oldalán. 1986 januárjában vette át egészében az intézet vezetését mint igazgató.

1964-ben a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kara hívta meg professzornak, és sokasodó feladatai ellenére fenntartotta ezt a kapcsolatot,

vállalva az utazgatás idegőrlő fáradságát. 1981 januárjában a bloomingtoni egyetem (USA) akkor létesített magyar tanszékének a vezetését is átvette, öt éven keresztül az év nagyobb részét ott töltötte, és a tanszékből az egyik legfontosabb külföldi magyar tudományos műhely alakította ki. Szinte játszi könnyűséggel, hiszen addigra a szakmában már világgraszoló hírnevet szerzett. 1957-ben ment első külföldi útjára, még majdnem ismeretlenül. Néhány év után már jól csengett neve Keleten és Nyugaton egyaránt. Nemzetközi szimpóziumok, konferenciák és kongresszusok sorozatára hívták meg, és ő sorra rendezte a sok ország tudósait egybegyűjtő szakmai összejöveteleket. Jelentős mértékben az ő tevékenységével függött össze, hogy 1982-ben a nemzetközi gazdaságtörténeti kongresszust Budapesten tartották meg, s a külföldi résztvevők csak dicsérőleg tudtak megemlékezni a rendezésről, a tudományos eredményekről, a légkörről — s mindez elválaszthatatlan volt éppen az ő személyétől. 1985-ben a stuttgarti nemzetközi történetész kongresszuson a Nemzetközi Történettudományi Bizottság, amelynek korábban is tagja volt, első alelnökévé választotta. Magyar történetészt még nem ért ez a megtiszteltetés.

Az elismerésben itthon sem volt hiány. Alig néhány évvel kandidátusi disszertációjának a megvédése után már a doktori fokozatot is megszerezte. 1976-ban a Magyar Tudományos Akadémia levelező, majd rendes tagjává választotta. 1985-ben a Filozófiai és Történeti Tudományok Osztályának helyettes elnöke, 1987-ben elnöke lett. Itt is nagy tervei voltak, mint minden addigi helyén, ahol működött. Mennyi mindent tudott ezekből a tervekben megvalósítani! És mennyi minden marad most már befejezetlen! 1985 óta a soron következő, 1990-es madridi nemzetközi történetész kongresszus előkészítése vette igénybe fantasztikus munkaerejét, s közben még jó néhány hazai és külföldi nemzetközi konferencia megszervezésében vett részt. A posztgraduális képzésben oly kiváló eredményeket felmutató mainzi Institut für Europäische Geschichte tudományos tanácsának is tagja volt. És ebben a minőségében közel húsz esztendőn keresztül fiatal magyar kutatók egész seregének tette lehetővé, hogy felhasználják az Institut nyújtotta előnyöket a tudományos pályára további megalapozására.

Tudományos intézet, tanszék vezetése, országos és nemzetközi konferenciák szervezése, tudománypolitikai aktivitás, kollektív munkák, dokumentumkiadványok szerkesztése — az eddig elmondottakból mintha csupán egyfajta tudományos menedzser arcképe bontakozna ki. Csakugyan, az is volt, a szó legjobb értelmében. Csakhogy a szervezési és irányítási feladatok tömkelege mögött ott volt a tudományos kutatás, az alkotás aranyfedezete, ez alapozta meg hírnevét.

Ahogy szerves, logikus volt pályájának külső menete, az volt tudományos fejlődése és érése is. Közgazdasági és történeti képzettségének megfelelően a gazdaságtörténetet foglalkoztatta először, és ezen belül is a XX. századi hazai gazdaságtörténet. A XX. századé, amelynek elgyötört és mégis törhetetlen kortársa volt, és a magyarországié, mert ez volt a hazája. Berend T. Ivánnal közös első munkájuk (Magyarország gyáripara az imperializmus első világháború előtti időszakában, 1900—1914. 1955) és a következő (Magyarország gyáripara a második világháború előtt és a háború időszakában, 1933—1944. 1958) óriási statisztikai és levéltári forrásanyagot megmozgatva első ízben adott reális, szakmai szempontból is kifogástalan áttekintést. Egyelőre még csak a tőkés fejlődés vezető ágáról.

A látókör azonban gyorsan tágult. Egy nagy monográfia (Magyarország gazdasága az első 3 éves terv időszakában [1947—1949]. 1963) teljesen felszántatlan területet vett birtokba, most már a gazdasági fejlődés egészét felölelve, amelyben az ipar mellett a többi ágat, különösen pedig a gazdaságpolitikát tudta egészbe foglalni kritikusan, már akkor, amikor ez még nem volt divat.

De éppen a XX. századi magyarországi gazdasági fejlődés vizsgálata tette világossá a szerzőpáros előtt, hogy ezt pusztán a század vonatkozásában, a kapitalista korszakbeli

előzmények nélkül, aligha lehet teljesen megérteni és megmagyarázni. 1976-ban jelent meg a Közép-Kelet-Európa gazdasági fejlődése a 19–20. században, a lényeges vonásokat világosan felismerő, elmaradottság és nekirugaszkodás dialektikáját elemező nagy munka (angol, olasz és japán nyelvű kiadása is utal értékére). Ezt a nézőpontot tágitották ki az egész európai perifériára, nemzetközi szerzőgárdát mozgósítva, Gazdasági elmaradottság, kiutak és kudarcok a XIX. századi Európában — Az európai periféria az ipari forradalom korában (1979) c. könyvükben. És azután az európai szintézis, amelynek megjelenését még megérthette: Európa gazdasága a 19. században, 1780–1914 (1987).

Közben sohasem tévesztette szem elől a hazai gazdasági fejlődés vizsgálatát. Tavaly, az Akadémia 1987-es közgyűlése alkalmából tartott előadást a három magyarországi modernizációs kísérletről: a dualizmus-kori, a két világháború közötti és a felszabadulás utáni gazdaságpolitika céljait és eredményeit vetette össze. És természetes, hogy még számtalan gazdaságtörténeti tanulmányt is írt szerzőtársával, a fontosabbak 1974-ben jelentek meg összegyűjtve (Gazdaság és társadalom. Tanulmányok hazánk és Kelet-Európa XIX–XX. századi történetéből).

Gazdaságtörténész létére másik nagy érdeklődési köre a nemzetközi kapcsolatok története volt, a középpontban valahol megint a személyes élményként is ható második világháborúval. Alighogy a hároméves tervről szóló monográfiáját befejezte, már megjelent az ebbe a témakörbe vágó első nagy könyv: Emlékiratok és valóság Magyarország második világháborús szerepéről (1964). Már ebben a hazai forrásokat a külföldiekkel konfrontálva mutatta be a háborús vereséghez és 1944 szegényéhez vezető utat. Ennek egyik végzetes állomását pedig külön monográfiában dolgozta fel (1944. március 19. 1968), az események napról napra haladó pontos rekonstrukcióját a széles nemzetközi háttérbe és a történeti fejlődés egészébe ágyazva. És aztán megint a szintézis (A második világháború története. 1973), amely egyszerre volt valóban egyetemes történelem és Magyarország reális helyének a bemutatása.

Más értelemben is a szintézishez jutott el, gazdaságtörténeti és diplomáciatörténeti elemzést ötvözve Gazdaság és külpolitika. A nagyhatalmak harca a délkelet-európai gazdasági hegemoniáért (1919–1939) c. munkájában, és ugyanezt a kérdéskört, gazdasági és nagyhatalmi érdekek ütközését és ebben a kis országok sorsát mutatta meg tanulmányainak másik gyűjteménye: Mozgásterek, kényszerpályák (1983). Sohasem nyugvó elméje éppen a második világháború gazdasági problémáiról készült újabb nagy műre.

Munkáinak teljes bibliográfiája hatalmas terjedelmű, csak néhány fontosabb munkára sikerült utalnunk. A hagyaték több kutató eredményének is megfelelő.

És ez a ragyogó intellektus, ez a mindig kritikus, az ellentmondásokra rábukkanó, a hamisításokat elutasító, mindig újabb és újabb szempontokat, témákat, tárgyköröket feldolgozó fáradhatatlan kutató ugyanakkor mélyen érző, rokonszenves ember is volt. Sohasem érezte szellemi fölényét, tanítványait is egyenrangú kutatóknak tekintette, távol állott tőle minden póz, minden nagyképűség. Vezető, irányító egyéniség volt, szigorú és igényes mindenkivel, de elsősorban önmagával szemben, ugyanakkor mások egyéni sorsával is tudott törődni. Lehet, hogy ennek ellenére nem mindenki szerette, de tekintélyét mindenki elismerte.

Mindenkit ismert a szakmában, itthon és odakünn egyaránt, mindenkiről tudta nem csupán azt, hogy éppen min dolgozik, hanem azt is, tévedhetetlenül, hogy mennyit ér, amit csinál. Emlékezőtehetsége és nyelvtudása egyaránt fantasztikus volt, évtizedekre visszamenően pontosan emlékezett arra, amit olvasott, pedig nagyon sokat olvasott. A magyar történettudományban központi egyéniség volt, és egyúttal a nagy kapcsolat a külföld tudományossága felé.

Nélküle most már nagyon nehéz lesz.

Niederhauser Emil

Hírek a szellemi értékek hasznosításáról

„A szabadalmi rendszer a tehetség tüzéhez az érdek olaját adta.”

Abraham Lincoln

Az Országos Találmányi Hivatal támogatásával a jövőben rendszeres tájékoztatást adunk a találmányok szabadalmi oltalmával összefüggő nemzetközi, hazai és ezen belül külön az akadémiai eseményekről, aktuális hírekről. Célunk annak elősegítése, hogy a kutatás-fejlesztés során létrejött alkotások tudományos sikere lehetőség szerint gazdasági eredménnyel is párosuljon. Ez szükségessé teszi, hogy növekedjék a kutatók-fejlesztők „szabadalomtudatossága”, az aktuális eseményekkel, lehetőségekkel, törekvésekkel összefüggő tájékozottsága.

Nemzetközi hírek

A Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO), az ENSZ iparjogvédelmi és szerzői jogi ügyekben illetékes szakosított szervezete 1988–1989. évi programjában több olyan kérdés szerepel, amely érinti a kutatási-fejlesztési eredmények jogi védelmét.

— Az elkövetkező kétéves időszakban nemzetközi szerződés létrehozatalát tervezik az integrált áramkörökkel összefüggő szellemi tulajdon oltalmára. A fejlett ipari országok (elsősorban az USA és Japán) kezdeményezésére évek óta folyik a szakértői munka egy nemzetközi szerződés létrehozására, hogy ezzel megakadályozzák az integrált áramkörök jogosulatlan „másolását”, amely főként egyes fejlődő országokban tapasztalható*. A nemzetközi szerződést létrehozó diplomáciai konferenciát az 1988–1989-es kétéves időszakban Washingtonban vagy Genfben hívják össze.

— A WIPO 1988 szeptemberében Világ-fórumot szervez az új technológiáknak, különösen a biotechnológiának és a számítá-

technikának a szellemi tulajdonra gyakorolt hatásáról, a jogi oltalom továbbfejlesztésének követelményeiről.

— Szakértői szinten folytatódik a biotechnológiai találmányok és az iparjogvédelem összefüggéseinek tanulmányozása, különös tekintettel a mikroorganizmus törzsek közvetlen termékoltalmának egyre fokozódó követelményére, továbbá folytatódik egy olyan nemzetközi szerződés ki-munkálása, amelynek célja a szabadalmi jog egyes szabályainak összehangolása.

— 1988-ban megkezdődik az új növény-fajták oltalmára vonatkozó unió (UPOV) keretében az egyezmény felülvizsgálatának előkészítése, különös tekintettel a nemesítők jogainak kiterjesztésére és a biotechnológiai módszereknek a növényfajta-oltalomra való kihatására.



A Szabadalmi Együttműködési Szerződés (PCT), amely a nemzeti találmányi hivatalokon keresztül a nemzetközi szabadalmi bejelentést és a nemzetközi szabadalmi

* Az itt és később említett témakör egyes jogi kérdéseivel részletesen foglalkozik a Kutatás-fejlesztés és iparjogvédelem című kiadvány, amely valamennyi akadémiai intézmény könyvtárából kikölcsönözhető.

kutatás és vizsgálat elvégzését teszi lehetővé, 1987-ben jelentős fejlődést ért el. Tagállamainak száma 40-re emelkedett, a nemzetközi szabadalmi bejelentések száma pedig 1986-hoz képest 19%-kal, összesen 9610-re nőtt. Néhány, a műszaki-fejlesztési és külgazdasági dinamizmust jellemző adat a nemzetközi szabadalmi bejelentések eredetéről: az USA-ból 3218, az NSZK-ból 1188, Japánból 1047, Nagy-Britanniából 949, Svédországból 604, Franciaországból 520, Ausztráliából 428, Svájból 259, Finnországból 173, Dániából 151, a Szovjetunióból 144, Ausztriából 95, Norvégiából 82, Magyarországról 59, Hollandiából 57, Belgiumból 23 bejelentést nyújtottak be.



A KGST országok találmányi hivatalai 1988-tól a *KGST Tudományos Műszaki Együttműködési Bizottság* állandó szerve keretében folytatják együttműködésüket, amely kiterjed a szabadalmi tevékenység összes fontos (jogi, módszertani, gazdasági, informatikai, nemzetközi) aspektusára. A találmányi együttműködésnek a nemzetközi tudományos-műszaki folyamatokkal való szorosabb intézményes kapcsolata, továbbá a Szovjetunióban és néhány tagországban folyamatban levő találmányi jogi és gazdaságirányítási reform, amely a központi tervirányítás felfogását tükröző szerzői tanúsítvány helyett a szabadalmi rendszert helyezi előtérbe, várhatóan megteremti a hatékony együttműködés feltételeit.



Tizedik évfolyamába lép 1988-ban az Európai Közösség Bizottsága (CEC) és a Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) közös nemzetközi folyóirata, a *World Patent Information*, amely a Pergamon Orbit InfoLine Inc. kiadásában jelenik meg. A *World Patent Information* a szabadalmi dokumentáció, statisztika és egyéb műszaki tájékoztatósi problémák és lehetőségek olyan avatott és a nemzeti iparjogvédelmi hatóságok, nemzetközi szervezetek, valamint az iparvállalatok egyedülállóan széles körét felölelő fóruma, amelynek szerkesztésében az alapítók mellett az UNIDO, a Licensing Executives Society International, illetve a CIBA-GEIGY, a DERWENT Publications Ltd, az EXXON Research and Engineering Corp., a GENERAL ELECTRIC, az IBM és a SIEMENS képviselői is részt vesznek.

Az Országos Találmányi Hivatal Szabadalmi Információs Központja negyedévente

közreadott ingyenes Iparjogvédelmi Szakirodalmi Tájékoztatójában mintegy félszáz hasonló szakfolyóirat közleményeinek bibliográfiája mellett feldolgozza a *World Patent Information* valamennyi cikkét is; s mindezeket az eredeti szöveg másolatának kívánság szerinti megküldésével teszi hozzáférhetővé a hazai tudományos kutatás és műszaki fejlesztés szakemberei számára.

Hazai hírek

A műszaki fejlesztés meggyorsítására, a hatékonyabb gazdasági szervezetváltás elősegítésére országosan, minden ágazatra és funkcionális tevékenységi körre kiterjesztve kiépült az *Országos Újtási Adatbank*. Az adatbank célja az újítások és találmányok vállalatok közötti áramoltatásának, minél több gazdálkodó szervezetnél történő hasznosításának elősegítése, a párhuzamos fejlesztések megelőzése intézményesebb, korszerűbb, szervezettebb keretek megteremtésével, a számítástechnika által adott lehetőségek felhasználásával.

Az adatbank létrehozásának és üzemeltetésének anyagi feltételeit és szakmai irányítását az Országos Találmányi Hivatal biztosítja. Az adatbankot az MTA SZTAKI KFIR Rendszerfejlesztő Laboratóriuma működteti, biztosítva egyúttal, hogy az adatbanktól lekért információkkal együtt hozzáférhetőek legyenek a Kutatási és Fejlesztési Információs Rendszer egyéb szolgáltatásai is.

Az adatbankból és a hozzá kapcsolódó rendszerekből számítástechnikai eszközökkel elérhetővé válik egy-egy műszaki fejlesztési téma kapcsán számos egyéb hasznos információ is. Így például:

- Szerepel-e az adatbankban a megjelölt fejlesztési probléma megoldását célzó újítás, találmány, és ha igen, akkor melyek azok?
- Szerepel-e az adatbankban más olyan újítás, találmány, amely valamilyen szempontból kapcsolódik valamely újításhoz, találmányhoz?
- Folyik-e az adott újításhoz, találmány témájához hasonló kutatás-fejlesztés Magyarországon, és ha igen, akkor hol?
- Történt-e az adott újítás, találmány témájával kapcsolatos licencvásárlás Magyarországon, illetve a KGST-országokban?
- All-e rendelkezésre olyan egyéb hazai szellemi termék, amely az adott fejlesztéshez felhasználható?

Az adatbázis újabb adatokkal történő bővítése, így az új találmányok, újítások adatainak bevitele és az azok lekérdezésével kapcsolatos szolgáltatások ingyenesek.

A szellemi termékek átadása a vonatkozó jogszabályok szerint történik, az érintett felek megállapodása alapján.

Az adatbank keretében a műszaki, gazdasági, társadalmi prioritások szerint való visszakeresés lehetőségének kifejlesztésére is sor kerül. A nemzetközi kapcsolatok fejlesztése irányában is történnek lépések. Az információs szolgáltatás kiterjed a beküldött újtások, találmányok külkereskedelmi célú propagálására is, és megismer-teti a hazai felhasználókat a hasonló jellegű külföldi kínálattal.

Az Országos Újtási Adatbank szolgáltatásairól bővebb információt az MTA SZTAKI KFIIR Rendszerfejlesztő Laboratóriuma (Budapest I., Gyorskocsi u. 5-7., tel.: 159-464) ad.

A Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatólaboratóriumai, a Magyar Hitel Bank és az Ipari Fejlesztési Bank Rt. nagy alapkutatás tartalmú, akadémiai háttérű kutatási témák finanszírozására *Általános Iparfejlesztési Részvénytársaságot* alapított. Az innovációs vállalat elsődleges célja a szóban forgó tevékenység eredményeinek gyors ipari megvalósítása, szükség esetén új vállalat szervezésével is. A részvénytársaság eredményei eléréséhez, saját tőkéje mellett, a tulajdonos bankok kockázati tőkéjét, illetve az általuk irányított tranzakciók útján mobilizálható tőkéit is felhasználja. Alapcélját oly módon kívánja elérni, hogy elsősorban a felismert piaci igényekhez szervez magas színvonalú kutató és fejlesztő kapacitást, biztosítja a kutatók által kezdeményezett kutatások feltételeit, illetve gondoskodik a már elért tudományos eredmények hasznosításáról. A vállalatnak az alapcél eléréséhez legjobban illeszkedő üzletpolitikáját testület határozza meg. A vállalat egyik legfontosabb működési alapelve a kutatásban részt

vevő munkatársak hatékony személyi érdekeltségének biztosítása mind a munkadíj, mind a feltalálói díjazás tekintetében.

A részvénytársaság a magyar szellemi termékek exportjának elősegítésére máris jelentős *külföldi kapcsolatokat hozott létre*, s a magyar tudományos eredmények külföldi gyakorlatba vételével jelentős konvertibilis valutabevételt valósít meg.

A részvénytársaság a kutató-fejlesztő munkát végző alkotók komplex partnere kíván lenni hosszú távon, mentesítve őket a menedzselési és értékesítési munkák alól. Ez két szempontból igen fontos: egyrészt, mert így a kutató főtevékenységére koncentrálhat, másrészt pedig az elért eredmények hasznosítása professzionális színvonalon, hatékonyan oldható meg.

Az Országos Találmányi Hivatal 1896-tól megjelenő hivatalos lapja, a *Szabadalmi Közlöny és Védjegyértesítő* 1988-tól korszerűbb formában, bővebb tartalommal szolgálja a hazai műszaki szellemi alkotó tevékenység eredményeinek védelmét és a nemzetközi információcserét. A hagyományos értékeket megőrző megújulás közép-pontjában egyrészt a szabadalmi oltalmi igénytel jelentkező találmányok teljesebb körű, szabatos ismertetése, a tájékozódást elősegítő mutatók és a világos szerkesztési elvek érvényesítése állt. Ugyanakkor a magyar iparjogvédelem cselekvő gyakorlatának fejlesztésére a közlőny minden negyedév végén olyan — műhely- és szemle-funkciókat betöltő — mellékletet ad közre, amely módszertani és statisztikai közleményeivel, joggyakorlat-orientáló szakanyagaival, valamint nemzetközi és hazai tájékoztatásaival, beszámolóival igényesen formálhatja szellemi potenciálunknak a tudományos ismeretszerzéstől az alkotó tevékenységen keresztül a gazdasági hasznosításig ívelő kiaknázását.

Az MTA intézetei részére megadott szabadalmak

A jövőben — 1988 januárjáig visszamenően — rendszeresen közöljük — a feltalálók nevének, a találmány címének és a szabadalmi lajstromszámának a feltüntetésével — azokat az intézeti szabadalmi bejelentéseket, amelyeket az Országos Találmányi Hivatal szabadalmat adott.

MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai,

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, Budapest
Gesztési Béla, Szebeni Szabolcsné, Szépvölgyi János, Németh Tamás, Búzás István, Székely Tamás, Bertóti Imre.

Granulált mésztrágya savanyú talajok kezelésére 194.144

MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai,
MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, Budapest

Gesztesi Béla, Sella Jenő, Szépvölgyi János,
Búzás István, Lakatos Béla, Székely
Tamás, Bertóti Imre, Mink György

*Tőzegtartalmú, mesterséges növényi táp-
talaj* 194.145

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Budapest

Baan Gábor, Vinczer Péter, Novák Lajos,
Szántay Csaba, Sziráki György

*Eljárás a szitkár fajokra csalogató hatású
3(Z), 13(Z)-oktadekadienil-acetát előállí-
tására* 194.153

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Budapest

Szamner János, Ötvös László

*Eljárás tri-n-butil-ón-hidrid előállítására
tri-n-butil-ón-oxidból* 194.255

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Budapest

Azori Mária, Csákvári Éva, Fehérvári
Flóra, Pató János, Tüdős Ferenc

*Eljárás kopolimer előállítására vinil-
pirrolidonból és maleinsavanhidridből*
194.286

MTA Szegedi Biológiai Központja, Szeged
Biotechnika Rt., Budapest

Kálmán Miklós, Kari Csaba, Cserpán Imre,
Simoncits András

*Eljárás oligo- és polidezoxiribonukleotidok
előállítására* 194.308

MTA Természettudományi Kutatólabora-
tóriumi, Budapest

Építéstudományi Intézet, Budapest

Székely Tamás, Nagy Gábor, Füzesi Pál,
Dezsényi István, Babos László, Ludvig
Lajos

*Csővezeték hőszigetelést igénylő közeg toráb-
bításához* 194.374

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Budapest

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató
Intézet, Budapest

Lakatos Béla, Mády György, Meisel Tibor-
né, Búzás István, Sándor Zoltán

*Eljárás a talaj humuszanyagainak kvan-
titatív feltárására és a feltárt anyag
komponenseinek elkülönítésére* 194.409

MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete,
Budapest

Barna Árpád, Bódi István

*Folyamatosan szabályozható kimenő nagy-
feszültséget szolgáltató nagyfeszültségű táp-
egység, előnyösen kisteljesítményű ion-, ill.
elektronsugaras megmunkáló és párologtató
berendezések működtetésére* 194.421

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete,
Budapest

Hargitai Tibor, Horányi Sándor, Tózsér
Sándor, Pallagi Dezső

*Eljárás és berendezés egynél több csatornás
digitális átvételű generátor előállítására*
194.422

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete,
Budapest

Bogdány János, Bozsó Tibor, Gálfi Zoltán,
Sarkadi Nagy István, Schmidt Rudolf,

Stancsich György, Telek János, Tibor
József

*Eljárás és berendezés hagyományos számí-
tógép architektúra multiprocesszoros rend-
szerre alakítására a hagyományos funkciók
érintetlenül hagyásával* 194.423

Összeállította: F. Tóth Tibor

MOLEKULASPEKTROSKÓPIA

Szerkesztette: *Kovács István és Szőke József*

Hazánkban a molekulaszpektroszkópia-nak több, mint félévszázados múltja van. Ennek kezdetei Budapesten Schmid Rezső (az Eötvös Loránd Fizikai Társulat egyik díja róla van elnevezve) és Szegeden Kiss Árpád nevéhez fűződnek, akik szinte egy időben kezdték a munkát a világszerte ezen a területen beinduló modern kutatásokkal, majd Budó Ágoston és Kovács István folytatták, hogy csak a legkiemelkedőbbeket említsük. De hogy mennyien művelték és művelik ma is ezt a tudományt arról többek között tanúskodik az a valóban impozáns, több mint 800 oldalas kötet, amelyik nemrégiben az Akadémiai Kiadónál megjelent és annak illusztris szerzőgárdája (összesen tizenhatan írták a könyvet, ill. megosztva annak egy-egy fejezetét).

A húszas évek vége óta, amikor hazánkban a molekulaszpektroszkópiai vizsgálatok megkezdődtek, igen nagy változáson ment keresztül ez a terület. Akkoriban az optikai spektroszkópia módszerei csaknem kizárólagosak voltak a molekulaszervezet vizsgálatában. Azóta a fizikában új effektusokat, addig ismeretlen jelenségeket fedeztek fel, új spektroszkópiai módszerek jelentek meg. Ezek közül széles körben ismert pl. a lézer, a Mössbauer-effektus, de nem kevésbé fontos az ún. elektronspinrezonancia (ESR) vagy a maginágnesesrezonancia (NMR), hogy csak a legkiemelkedőbbeket említsük. Mindezek nagy mértékben befolyásolták és kiterjesztették a molekulaszpektroszkópia területét.

A fentiek teljes mértékben tükröződnek a könyvben, annak fejezeteiben. Vannak

a molekulaszpektroszkópia „klasszikusabb” területeivel foglalkozó fejezetek, pl. a két- és többatomos molekulákkal, ill. különböző gerjesztési módjukkal (forgás, rezgés, elektrongerjesztés), de legalább ilyen súllyal szerepelnek a legmodernebb eredményekről és módszerekről beszámoló fejezetek is, mint a lézer alkalmazásánál fellépő nemlineáris és rezonanciajelenségek vagy a fentebb említett effektusoknak megfelelő spektroszkópiai módszerek, mint az ESR-, NMR-spektroszkópia, valamint az utóbbi két-, két és fél évtizedben annyira előtérbe került fotoelektron-spektroszkópia különböző változatai.

Az előszó szerint a könyv tankönyv jellegű, bár nem egészen kezdők számára készült, feltételezi a modern elméleti fizika főbb fejezeteinek és módszereinek ismeretét. Az előszóban olvashatjuk: „Tudomásunk szerint ilyen széles kört felölelő monográfia az irodalomban ez ideig nem jelent meg.” És itt merül fel az a kérdés, amit ma egyre többször és több területen (pl. egyes nagy teljesítményű, speciális műszerek kifejlesztésénél is) fel kell vetnünk: szabad-e csak magyar nyelven, csak a „magyar piac” számára, egy ennyi energiát és erőfeszítést igénylő, gyakorlatilag a világon is egyedülálló monográfiát megjelentetni. Azok száma, akik egy ilyen magyar nyelvű könyvet tényleg használhatnak, nem igen múlja felül a néhány százat, de akkor már elég széles sávban figyelembe vettük az alkalmazók körét is. Ráadásul ezek jó része fizikus vagy kémikus kutató, esetleg kutatómérnök, és angolul is különösebb nehézség

nélkül tudná olvasni a könyvet. Ha viszont a molekulaspektroszkópia eredményeinek szélesebb körben való, de mégis magas színvonalú elterjesztését, módszereinek alkalmazását és *szakmai* propagálását (tehát nem népszerűsítést, ami egy egészen más műfaj) tűzzük ki célul, ahhoz nem egy ilyen igényes és terjedelmes monográfia a megfelelő eszköz.

Még egy konkrét megjegyzés az egyes fejezetek végén található irodalommal kapcsolatban, amely az előszóban kifejtettek

szerint ajánlott irodalomként fogható fel és nem tartalmaz az eredeti közleményekre hivatkozást, hanem a további tanulmányozást igénylő olvasót segítő speciális monográfiákat foglalja jegyzékbe. E célkitűzést elfogadva is feltűnő, hogy egyes fejezetek végén csak néhány utalást tartalmazó, más esetekben egészen hosszú jegyzék található. (*Akadémiai Kiadó, 1987. 839 o.*)

Berényi Dénes

Révész T. Mihály:

A SAJTÓSZABADSÁG ÉRVÉNYESÜLÉSE MAGYARORSZÁGON 1867—1875

Sokat tettek nálunk az elméleti jogtudományok, ill. újabban a politológia körébe besorolt gondolkodók, hogy főként a gazdasági, szociális jogok problematikájának a történelmi hátterét is feltárják. Mindmáig hiányosak, ill. szórványosak maradtak viszont azok az elemző vizsgálódások, amelyek a politikai, ill. a kulturális jogok történelmi szerepének a feltárását szolgálták. Még inkább szembetűnő továbbá, hogy az emberi jogok ilyen értelmű továbbépítésében játszott szerepük megítélésében egyfajta tartózkodó várakozás érvényesült. Ezért van jelentősége annak, hogy a hazai jogi historizmus végre a maga történelmi konkrétságában nyúlt pl. a törvénykezési jog, ill. a tudomány szabadságának a kérdéseihez és idevágó társadalmi tapasztalataink útvesztőinek a feltárását is vállalta. Ide sorolhatjuk Révész T. Mihálynak az Akadémiai Kiadó gondozásában megjelent „A sajtószabadság érvényesülése Magyarországon 1867—1875” c. monográfiáját is, amely mintaszerűen dokumentált, ill. a korabeli levéltári és kormányzati forrásokra támaszkodó elemzését adta a megvalósulás első nagy történelmi korszakát kifejező társadalmi tapasztalatoknak.

Ismeretes, hogy az osztrák—magyar kiegyezéssel a magyar uralkodó osztályok is lehetőséget kaptak egy modern, polgári jellegű (bár kompromisszumos) út kitapasztására a közép- és kelet-európai térség egyik soknemzetiségű birodalmának a határain belül, amelyet eleve „számos ellentmondás feszített”. Így a kiegyezést követő évek valóban a magyar sajtó „mozgalmas és gyorsan fejlődő (izgalmas) időszak” volt. A kor megrikult történelmi kútfőit látván eleddig gyakorta szkepszissel tekintettünk a kutatómunka idevágó lehetőségeire, amelyre bőségesen rácsáfolt most

a szerző, mondván hogy a polgári jellegű sajtónk „legsabadabb periódusa” a bőség zavarával ejti rabul a kutatót. Valóban, a kifejtett és rendszerbe foglalt ismeretek nyomán az olvasó is meggyőződéssel látja, hogy a megkésett polgári átalakulás után végre megvalósuló sajtószabadság a maga történelmi valóságában nyomon követhető, a benne felhalmozódó társadalmi tapasztalatok tehát hasznos építőkövei lehetnek ma is a közgondolkodásnak.

Egy viszonylag rövid időintervallumon belül, de annál gazdagabb témakörben halad előre ezúttal a módszeres kutatóelemző jogtörténetírás, amidőn az ősforrásokra (jelesül a magyar jakobinus mozgalomig visszanyúló előzményekre) is visszatekintve a szerző a dualizmus első korszakának sajtójogát jellemző releváns jogi viszonyok sokrétűségébe vezeti el az olvasót. Az alkotmányosság visszaállítása ugyanis az 1848. XVIII. tc. (a sajtótörvény) életrekeltését jelentette, és ez a valóban haladó törvény a megváltozott körülmények ellenére „pezsdítően hatott a magyar sajtó fejlődésére”. Külön is figyelemre méltó az a megállapítás, hogy a Szemere fogalmazta törvény szabadelvű (liberális) vonásait a végrehajtás céljából kiadott miniszteri rendeletek sem csorbították. Ezek a rendelkezések ugyanis — bár szövevényesebben —, de változatlanul a liberális sajtójog elveivel tartották magukat.

A mű, egy sor, eddig ismeretlen ténykörülmennyel tette érthetővé, hogy nálunk éppen a vizsgált történelmi korszakban — bonyolult történelmi szituációban bár — a nyomtatott gondolat felszabadítása, ill. a nemzetiségi jogok területén stb., olyan mértékű (és értékű) előrelépések történtek, amelyek „más kelet-európai országok politikai rendszerénél nagyobb

teret biztosítottak a demokratikus erők szerveződésének". Ennek a tételnek a bizonyítását szolgálva vette számba a szerző a kormányzat sajtópolitikájának valamennyi területét, a sajtópolitika területén megvalósuló legiszlációs tevékenységet, a deákpárti kabinet tájékoztatási funkcióját, ill. az abban érvényesülő protekcionista törekvéseket is. A hiteles történelmi kútfők nyomvonalán haladva szól a hatóságok sajtórendészeti tevékenységéről, és a konkrét sajtórendészeti ügyek kimenetelére is ráirányítja a figyelmet az igazságszolgáltatási szervek sajtó (büntető) eljárásai gyakorlatát mérlegelve.

Nem hagyta figyelmen kívül a szerző a polgári jellegű sajtójogunk eme progresszív korszakának a belső ellentmondásait sem. Ezért is utal már a korszak nyitányát jelentő sajtójogi „reformtörekvésekre”, amelyek valójában „egy kis rövid póttörvény” kidolgozása által remélték megszorítani az újjálesztett negyvennyolcas sajtótörvényt (27–28). Az ellenzéki sajtó felerősödő támadása is élesztette a deákpárti kormányzat ellenlépéseit. Valójában mégis az történt, hogy inkább a politika eszközeivel kísérelték meg a liberális sajtójog rendelkezéseinek a korrekcióját. Ebben a törekvésében a kormányzat megbízható támasza volt az igazságügyet irányító Horvát Boldizsár, akinek a páratlanul gazdag közéleti (és jogalkotó) éveit nemrég az ugyancsak jogtörténész Máthé Gábor tárta fel (A magyar burzsoá igazságszolgáltatási szervezet kialakulása 1867–1875) az Akadémiai Kiadó gondozásában (1982) közreadott műben. Harmadik elemként ide sorolhatnánk a tudomány szabadságának a hazai talajon történő egyidejű megvalósítását. Mindebből már látható, hogy bár a megkésett polgári átalakulások útvesztőit járva, volt némi lehetőségünk az emberi jogok egynemely alkotó elemének a meghonosítására. Ilyenként tarthatjuk számon a nyomtatott gondolat felszabadításának a dualizmus első évtizedében történt megvalósulását is, amely nyomban pozitív hatással volt az erdélyi, ill. a horvátországi viszonyokra és pezsdítően hatott a délkelet-európai térségben egyidejűleg megszilárduló kismemzeti szuverén államalakulatok (Bulgária, Szerbia, az Egyesült Román Fejedelemség) politika rendszerének a kiformálódására is. Míg a korábbi időkben csak a budai Egyetemi Nyomda lehetett a délkelet-európai szomszédnépek nemzeti ébredésének az iniciátora, az itt sajtó alá került úttörő művek által, a dualizmus korában egy sor haladó társadalom-politikai, ill. kulturális vívmányunk is alkalmasra vált — szélesebb értelemben — a társadalmi haladás ösztönzésére.

Nem a sajtójog „idilli képének a megfestéséhez” akarunk eljutni a fenti gondolatok felidézésével, miután — témánkhoz szorosan tapadva — feltárja a szerző a deákpárti kormányzat protekcionista sajtópolitikai törekvéseit (l. „a sajtóvezénylet feladata”, „a hivatalos tájékoztatás buktatói” stb. címszavak alatt 2.1., 2.2.2., ill. a feldolgozás 3. fejezete alapján). Azt is hitelt érdemlően láttatja a szerző, hogy a miniszterelnökség apparátusán belül szervezett „sajtóvezénylet” egyfajta „pártatlan” szervként kívánt funkcionálni, és ez is hozzájárult ahhoz, hogy igencsak bizonytalanná lett a kormányzat sajtópolitikája a kiegyezést követő években (102–131.). Néha, már-már a „tehetetlenség”-gel minősíthető ez a kormányzati politika, valójában azonban a belügyi szervek hatáskörébe tartozó sajtórendészet tett néhány határozott lépést a különböző iránylatú ellenzéki (ill. nemzetiségi) lapok „megszelídítésére”. „A dualista magyar állam sajtórendészete” címszó alatt elemzi a szerző ezeket a konkrét törekvéseket. Nagy pozitívuma ismét az egyébként rövidre szabott történelmi korszaknak, hogy az 1848. XVIII. tc. felélesztése által sem a helyi rendfenntartó (karhatalmi) szervek, sem pedig a központi sajtóvezénylet hatásosan nem tudott fellépni a hazai nyomdákban kikerülő sajtótermékekkel szemben. Még az ún. kauciószabályok megsértése ürügyén alkalmazott eljárás is csak némiképpen csorbíthatta a gondolat szabadságának a megvalósulását. Nem így az „ország határain bebocsátást kérő, a magyar kormány álláspontját nem tisztelő, vagy a dualista berendezkedést támadó” sajtótermékek esetében (157.), ill. a nemzetiségi (politikai) törekvések hordozóival szemben (225.): a „szabadelvű bírósági gyakorlat ellenére megállapítható a kormányzat és a megtorló apparátusa nemzetiségi hírlapirodalommal szembeni elfogult vonalvezetése”. Míg a nem magyar lapok kormány- és magyarellenes cikkei miatt az esküdtszéki tárgyalások gyakori szereplői voltak a szerzők, addig a kormánypárti magyar orgánusok nemzetiségeket támadó „kirohanásainak a megtorlására a vádhatóságok még (csak) kísérletet sem tettek”. Egy mentelmi ügy (Babes) kapcsán nem véletlen idézi tehát a mű a képviselőházi vitából (1874), hogy a „kir. ügyész, ha már hivatásának megfelel, kizárólagosan nem csupán a román hírlapokkal szemben” lépjen fel, hanem a magyar lapokkal szemben is, mert pl. a Reform „majdnem naponta rágalmozó cikkeket közöl a horvát nemzet és kormány ellenében” (247., 194.). Íme, ezért nincs ellentmondásban a szerző, amikor az imént felidézett történelmi pozitívumok ellenére

az 5. részben (Büntetőjogi eszközök a kormány sajtópolitikájának szolgálatában) az ellenzéki lapokkal szemben fogantatosított „igazságszolgáltatási offenzíva” címszava alatt is gazdagon dokumentálható állításokat foglalt rendszerbe. A konkrét esküdt-széki tárgyalások krónikájának a rendszerbe foglalásával igyekszik pl. a szerző választ keresni arra a kérdésre is, hogy a negyvennyolcban fogant törvény, ill. a dualista kormányzat által alkotott eljárási szabályok mennyire adtak lehetőséget a politikai ellenfelek hírlapjai nyomába szegődő, azok megrendszabályozását és elnémitását célzó jogpolitika megvalósítására.

Mindezek alapján egyre összetettebb lesz a kép, amit Révész T. Mihály monográfiája elének tár. A pozitív elemek túlsúlyának jelenlétében az eddiginél árnyaltabb megfogalmazást nyújt és követel joggal a dualizmus első, bár rövide szabott korszakáról. A recenzált mű eredményei be kell hogy épüljenek a hazai, újabbskori jogfejlődési világképünkbe és egyben tanulmányos támpontként szolgálhatnak számos társadalomtudományi ágazat, ill. a történettudomány számára is. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 253 o.*)

Horváth Pál

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Forgó, Ferenc: Nonconvex Programming. Akadémiai Kiadó, 1988. 187 o., 23 ábra. Ára 235 Ft.

Gergely, János: Multifunctional IgG and IgG-binding Receptors. Akadémiai Kiadó, 1988. 273 o. Ára 380 Ft.

Hargitai Károly: Társbérlők a Naprend-szerben? Az UFO-jelenség. Akadémiai Kiadó, 1988. 148 o. Ára 35 Ft.

Harmutha András: Hőtechnikai számítások személyi számítógéppel. Műszaki Könyvkiadó, 1987. 349 o. Ára 78 Ft.

Herneckzi István: MACRO Assembler. Műszaki Könyvkiadó — Novotrade Rt. 1988. 77 o. Ára 150 Ft.

Herneckzi Katalin: PC DOS 3.20. Műszaki Könyvkiadó — Novotrade Rt. 1987. 52 o. Ára 120 Ft.

Probability Theory and Mathematical Statistics with Applications. Szerkesztette *Grossmann, W., Mogyoródi, I., Vincze, I., Wertz, W.* Akadémiai Kiadó, 1988. 456 o. Ára 600 Ft.

Műszaki tudományok

Mocsáry Gábor: Egyszerű elektronikai kapcsolások. Rajzolás és méretezés C64-gyel. Műszaki Könyvkiadó, 1988. 160 o. Ára 150 Ft.

Retter Gyula: Villamosenergia-átalakítók 2. Aszimmetrikus és tranzienis üzem. Műszaki Könyvkiadó, 1987. 298 o. Ára 87 Ft.

Új technika 88/1. Műszaki Könyvkiadó, 1988. 191 o. Ára 39 Ft.

Agrártudományok

Balogh, I. — Balogh, P.: Oribatid Mites of the Neotropical Region 1. Akadémiai Kiadó, 1988. 335 o., 143 táblázat. Ára 460 Ft.

The Fauna of the Kiskunság National Park II. Szerkesztette *Mahunka, S.* Akadémiai Kiadó, 1987. 479 o., 142 ábra, 24 táblázat. Ára 560 Ft.

Orvostudomány

Czeizel, Endre: The Right to be Born Healthy. Akadémiai Kiadó, 1988. 193 o. Ára 225 Ft.

Lapis Károly — Beregi Edit: A vesebetegségek klinikopatológiája. Akadémiai Kiadó, 1988. 223 o. Ára 90 Ft.

Társadalomtudományok

L. Nagy Zsuzsa: Szabadkőművesek. Akadémiai Kiadó, 1988. 129 o., 16 kép. Ára 35 Ft.

Rédei, Károly: Uralisches etymologisches Wörterbuch 5. Akadémiai Kiadó, 1988. 124 o. Ára 130 Ft.

Szepes Erika — Szerdahelyi István: A műzsák tánca. Verstan kisenciklopédia. Akadémiai Kiadó, 1988. 158 o. Ára 35 Ft.

Toldi Ferenc: A közigazgatási határozatok bírói felülvizsgálata. (Jogtudományi Értekezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 148 o. Ára 28 Ft.

Váriné Szilágyi Ibolya: Az ember, a világ és az értékek világa. Gondolat, 1987. 270 o. Ára 45 Ft.

* A tájékoztató az 1988. február — márciusban beérkezett könyvek alapján készült.

SUMMARY OF THE ARTICLES

JÁNOS SZIKLAVÁRI:

SPEAKING FRANKLY ON HUNGARIAN METALLURGY

Until the middle of this century the most important works of Hungarian steel industry were operated within the framework of large companies of the machine industry. This resulted in a metallurgical product composition and machine constructions of a high international level. As a result of a fast development since the 1960s, Hungarian steel industry is now exporting about 30% of its production and is therefore an important foreign currency source of the country. Because of financial difficulties in the 1980s, the lack of technical development as well as low international prices, steel export is now unprofitable. The way out is a technical development oriented to the home market implying a decrease in the amount and a concentration of the production.

IMRE PETRASOVITS:

A STRATEGIC APPROACH TO DROUGHT

As a starting point the author puts forth that drought is to be dealt with as a long term problem within the scope of agricultural development in Hungary and in numerous other countries of the world.

Having defined the term drought, its reasons are pointed out and those effects of droughts are underlined which influence agricultural production in a direct or indirect way. A quantification of drought can be executed by the introduction of agrohydro-potential (AHP). A threefold behaviour can be followed when coping with droughts in an integrated way, viz. tolerating, moderating or/and preventing them. Factors producing drought may be listed in the main groups of natural or social reasons. Correspondingly, strategic responses may be of ecologic, technologic, economic and political nature. The results are always conclusions of the above factor groups.

ENDRE CZEIZEL:

THE SITUATION OF MEDICAL GENETICS IN HUNGARY

The beginnings of medical genetics in Hungary were promising in the early decades of this century. Later, unfortunately, fascism and, then, Lysenko's doctrine rendered the work of medical geneticists impossible. The door was opened again in the early

1960s. However, the rise of this discipline has been inhibited in the last 10 years due to the deficiency of medical genetics education in universities and postgraduate medical schools. Furthermore, Hungarian specialists of this field still have to fight for some independence, since no specialized institutions of medical genetics were established. Finally, the actual main trends of research and some public health programmes are summarized.

HOW DO WE MAKE USE OF OUR INTELLECTUAL CAPITAL?

An article appeared in No. 2 1988 of this review on the importance of international scientific relations, on the role of taking jobs abroad, with special respect to the draining effect developed countries exert on others. In this issue, several comments on the matter can be found presenting different approaches to the problem. Attention is called on the advantages and risks of taking jobs abroad in the present period of economic hardships, and proposals are put forth for a more judicious management of the country's intellectual capital.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

ЯНОШ СИКЛАВАРИ:

ОТКРОВЕННО О ВЕНГЕРСКОЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

До середины нынешнего века управление важнейшими предприятиями черной металлургии в Венгрии осуществлялось таким образом, что они функционировали в рамках крупных машиностроительных компаний. Это позволяло обеспечить достаточно высокий международный уровень металлургической и машиностроительной продукции, поддерживать соответствие между ними. В результате начавшегося в 60-е годы быстрого развития венгерской черной металлургии в настоящее время она экспортирует около 30 процентов своей продукции, являясь таким образом важным источником поступлений для страны. Вследствие финансовых трудностей 80-х годов, недостаточного технического развития и снижения цен на мировом рынке экспорт продукции черной металлургии является ныне убыточным. Выход из этого положения — в техническом развитии, ориентированном на отечественный рынок, включая сокращение объема и концентрацию производства.

ИМРЕ ПЕТРАШОВИЧ:

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЗАСУХЕ

Автор исходит из того, что в Венгрии, как и во многих других странах мира, к засухе следует подходить как к стратегической проблеме в развитии сельского хозяйства. Определив понятие засухи, автор указывает на те причины и влияния, которые вследствие продолжительного и значительного недостатка воды непосредственно воздействуют на сельскохозяйственное производство. С введением понятия агрогидропотенциала, который выражает отношение водопотребления к потребности в воде, стало возможно получить количественные параметры засухи. Однако — только в отношении конкретных случаев землепользования, видов растений, технологий производства и местности.

В интегрированной борьбе с засухой возможны три линии: терпение, снижение и предупреждение. Существует две основные группы причин засухи: естественные и общественные. Описанные в книге стратегические ответы, соответственно этому, могут иметь экологические, технологические, экономические и политические характер и содержание. Результат может быть следствием этих четырех групп факторов.

ЭНДРЕ ЦЕЙЗЕЛ:

СОСТОЯНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕНЕТИКИ В ВЕНГРИИ

В самом начале этого века развитие медицинской генетики в Венгрии породило большие надежды, но последующие затем политические события привели к ее резкому заторможению. В начале шестидесятых годов возникли новые предпосылки для развития медицинской генетики, но дальнейший подъем этой научной области за прошедшие 10 лет снова приостановился. Главными причинами этого было отсутствие должного уровня обучения этой дисциплине в университетах и в сети усовершенствования врачей, а также некоторые ошибочные решения организационного характера. Автором сделан обзор наиболее важных научно-исследовательских направлений медицинской генетики и решаемых ею задач общественного здравоохранения.

КАК МЫ РАСПОРЯЖАЕМСЯ СВОИМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КАПИТАЛОМ?

Во 2 номере журнала за 1988 опубликована статья о значении международных связей в научной жизни, о роли работы за рубежом с особым учетом того обстоятельства, что развитые страны притягивают высококвалифицированную рабочую силу из других стран. В нынешнем номере публикуется ряд высказываний по этой теме с различных точек зрения. Высказывающиеся обращают внимания на преимущества и опасности работы за рубежом при нынешнем тяжелом экономическом положении, выдвигают предложения по более рациональному использованию интеллектуального капитала страны.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. március 17. — Terjedelem: 7,35 (A/5) ív + 23 oldal melléklet
88.17499 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

AZ ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS KUTATÁSI ALAPBÓL TÁMOGATOTT PÁLYÁZATOK*

Az alapkutatások fokozottabb támogatására létrehozott Országos Tudományos Kutatási Alap második témapályázatára szóló nyilvános felhívás 1987 júliusában jelent meg, 1987. szeptember 30-i benyújtási határidővel.

A beérkezett pályázatok száma: 1314
Az elfogadott pályázatok száma: 503

Támogatási igény: 3287 millió Ft
Odaítélt támogatás: 404 millió Ft

A támogatási összeg tudományterületenkénti megoszlása (forintösszeg százalékban):

- élet tudományok: 36,3%
 - természet- és műszaki tudományok 45,3%
 - társadalomtudományok: 18,4%
- A támogatás időszaka: 1988–1991, ezen belül 1–4 év.
-

Élet tudományok (biológiai, agrár-, orvosi tudományok)

Ádám György (MTA Pszichofiziológiai Tanszéki Kutatócsoportja): Az idegrendszer extracelluláris terében lezajló kémiai változások analitikai elemzése elektrokémiai szenzorok felhasználásával.

1000 eFt

Alkonyi István (POTE Biokémiai Intézete): A mitokondriális fehérjék szupramolekuláris szerveződése a belső membránban, valamint a belső membrán és a mátrix között.

600 eFt

Ádám Veronika (SOTE II. Kémiai-Biokémiai Intézete): A Calcium háztartás és az ingerületátvitel kapcsolatának tanulmányozása idegvég-készülékekben.

600 eFt

Álmádi László (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növényteni Tanszéke): A vízháztartás paramétereinek kapcsolata a szárazságtűrővel néhány jellemző közép-hegységi xerofit növényfajainál.

400 eFt

* A lista a beadott pályázatokban közölt adatok alapján készült és a témavezető nevét, a téma címét, továbbá a folyó költségekre odaítélt összegeket tartalmazza.

Andó István (MTA SZBK Genetikai Intézete): Jelfeldolgozás az immunválasz során.

1000 eFt

Antal Miklós (DOTE Anatómia, Szövet- és Fejlődéstan Intézete): A gerincevelő érző és motoros rendszereinek korrelatív morfológiai és fiziológiai vizsgálata.

500 eFt

Baintner Ferenc (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar): Alapozó vizsgálatok integrált kukorica hasznosítási rendszer kialakításához.

900 eFt

Baintner Károly (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Kar): A diaminopimelinsav meghatározás érzékenyebbé és pontosabbá tétele.

300 eFt

Balázs Ervin (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Növényi vírusgének megnyilvánulásai in vitro, in vivo és funkcióinak tanulmányozása transzformált magasabbrendű növényekben.

500 eFt

Balázs Sándor (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Zöldségtermesztési Kutatóintézete): Fiziológiai jelenségeken alapuló új eljárások kidolgozása a zöldség- és fűszernövények produktivitásának növelésére.

1000 eFt

Bánházi Gyula (MÉM Műszaki Intézete): Szemestermények hidrotermikus és mechanikus kezelése, műszaki-technológiai alapösszefüggéseinek feltárása. (A téma összevonva Csermely Jenő pályázatával.)

2000 eFt

Bánóczy Jolán (SOTE Konzerváló Fogászati Klinikája): A kemény fogszövetek mineralógiai, kristálykémiái és ásvány-szövet-tani vizsgálata, a fogszuvasodás (caries) kialakulását befolyásoló de- és remineralizációs folyamatok szempontjából.

500 eFt

Barna József (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont): Gazdasági állatok teljesítményét előrejelző fiziológiai-genetikai értékmérők kutatása a genotípus-anyagsere rendszerben.

900 eFt

Barnabás Beáta (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): A pollen- és gaméta-

szelekció, valamint a növényi szövettanyesztés módszereinek felhasználása a stresszrezisztencia kutatásokban.

1000 eFt

Béldi Ilona (SZOTE Mikrobiológiai Intézete): Humán adenovírustal fertőzött kísérleti állatokban az immunsuppressziót kiváltó tényezők tisztázása.

1000 eFt

Benczur Miklós (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet): Az emberi immunválaszban részt vevő sejtek biológiai mediátorokkal történő szabályozásának és aktiválásának vizsgálata.

800 eFt

Biczók Gyula (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete): A talaj-növény rendszer tápelemforgalmának többváltozós kísérleti és biometria vizsgálat, fenodinamikai modellezése.

1250 eFt

Borhidi Attila (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete): A Lamiaceae-család terpenoidjainak és glikozidjainak kemo-taxonómiája.

1000 eFt

Borka Gyula (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem): Az immiszio hatása a kultúrnövényeknél különböző stressztényezők egyidejű jelenlétében és a kármérséklés termelékenység és agrotechnikai lehetőségei.

1000 eFt

Boross László (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kémiai Tanszéke): A fruktóz-2,6-bifoszfát allosztérikus effektórral végbemenő szénhidrát-anyagsere szabályozás fémionokkal való befolyásolhatóságának kutatása.

1000 eFt

Czakó József (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Biotechnikai módszerrel létrehozott azonos génállományú juhok anyatódó kapcsolatának mechanizmusa. (A téma összevonva Keszthelyi Tibor pályázatával.)

800 eFt

Csáki Csaba (Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Agrárközgazdasági Tanszéke): A magyar mezőgazdaság alkalmazkodási lehetőségei a nemzetközi piaci változásokhoz.

1000 eFt

Csermely Jenő (MÉM Műszaki Intézete): A gabonátárolás és feldolgozás fontosabb technológiai műveleteinek korszerűsítése újabb műszaki összefüggések feltárásával. (A téma összevonva Bánházi Gyula pályázatával.)

Csernay László (SZOTE Központi Izotópdiaosztikai Laboratóriuma): A single photon emissziós computer tomográfia (spect) klinikai alkalmazásának hazai bevezetése.

800 eFt

Csutorné Bereczki Magdolna (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet Magyar Dunakutató Állomása): Egysejtű állomány struktúrájának és táplálék preferenciájának változása folyóvízből kialakuló állóvízi körülmények között.

200 eFt

Darvas Béla (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Citokrom P-450 enzimrendszert gátló vegyületek hatása rovarokon.

1000 eFt

Dimény Imre (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem): A számítógépes termelés-szervezés az élelmiszeriparban és a kertészeti ágazatokban.

1500 eFt

Diófási Lajos (PANNOVIN Borgazdasági Kombinát Kutatóállomása): Az alany hatása a minőségi borszőlőfajták életeiklusaira, anyagcsere-folyamataira, elsődleges biomassa-termelésére, a tőkék élettartamára eltérő ökológiai környezetben (affinitási kísérlet négy termőhelyen).

400 eFt

Dudás Dénes (MTA SZBK Genetikai Intézete): Paraszexuális génátviteli rendszerek kidolgozása és alkalmazása a növények genetikai manipulációjában.

1500 eFt

Dux László (SZOTE Biokémiai Intézete): Kation transzportáló membrán enzimek molekulaszervezetének vizsgálata.

800 eFt

Előti Pál (DOTE Biokémiai Intézete): A sejtosztódásra jellemző extra- és intracelluláris biokémiai folyamatok vizsgálata.

600 eFt

Erdei Anna (ELTE Immunológiai Tanszéke): Komplement receptorok és komplement fehérjék szerepe immunfolyamatok szabályozásában.

1500 eFt

Erdei Sára (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): Gabonafélék stressz toleranciája.

400 eFt

Érsek Tibor (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): A burgonyavész-rezisztencia kutatása a kórokozó (phytophthora infestans) genetikai módosításával.

1000 eFt

Falus András (Országos Reuma és Fizioterápiás Intézet): Molekuláris genetikai módszerek kidolgozása és bevezetése a sekunder amyloidosis és öröklődő lipid-anyagcsere betegségek patomechanizmusának vizsgálatában.

2000 eFt

Faragó Anna (SOTE I. Kémiai-Biokémiai Intézete): Proteinkináz C és proteinkináz A szerepe a sejtműködés szabályozásában.

800 eFt

Faredin Imre (SZOTE I. Belklinikája): Androgen anyagcsere-betegségek patomechanizmusának tanulmányozása.

1000 eFt

Farkas Miklós (BME Gépészkar Matematika Tanszéke): Populációdinamikai modellek matematikai vizsgálata.

400 eFt

Fehér Ottó (JATE Összehasonlító Élettani Tanszéke): Neuronspecifikus fehérje izolálása.

500 eFt

Fekete Gábor (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete): A vegetációdinamika populációbiológiai háttere.

1000 eFt

Fésüs László (DOTE Biokémiai Intézete): Fehérjék epszilon/glutamil/lizin típusú keresztlinketésének sejtbológiai jelentősége.

800 eFt

Flerkó Béla (POTE Anatómiai Intézete): Növekedési hormon és gonadotroph hormon működésének szabályozásában részt vevő neuropeptidek és analógjaik szintézise, biológiai hatásuk és interakcióik vizsgálata.

1200 eFt

Fülek György (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Kémiai Tanszéke): A talaj tápanyagszolgáltató képességét befolyásoló felületi folyamatok vizsgálata.

1250 eFt

Gadl Tibor (Állatorvostudományi Egyetem Belgyógyászati Tanszéke): Nagyhozamú kóroldók anyagforgalmi zavarainak kóreltani vizsgálata.

1500 eFt

Gergely Lajos (DOTE Mikrobiológiai Intézete): Human cytomegalovírus fertőzések terápiájának új lehetősége a sejtek víruszaporodás számára alapvető szintetikus folyamatainak átmeneti gátlásával.

600 eFt

Glant Tibor (DOTE Anatómia, Szövet- és Fejlődéstani Intézete): Humán izületi porc-proteoglikánok autoimmun folyamatokban betöltött szerepének vizsgálata.

1000 eFt

Gregus Zoltán (POTE Gyógyszertani Intézete): A májmitokondriumok szerepe testidegen vegyületek biotranszformációjában. Módszerkeresés mitokondriumtoxikus hatások in vivo kimutatására.

400 eFt

Gyenis Gyula (ELTE Embertani Tanszéke): Szekuláris és életkori változások egyetemi hallgatók testi fejlettségében.

400 eFt

Gyévai Angéla (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): Embrionális idegsejtek morfológiai és neurokémia integrálódása szövettenyésztésben és in vivo transzplantálás után.

1000 eFt

Györgyi Sándor (MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Biofizikai Kutatólaboratórium): Biológiai aktív vegyületek és membrán komponensek közötti kölcsönhatás tanulmányozása iontranszport vizsgálatok alapján.

800 eFt

Hadlaczkó Gyula (MTA SZBK Genetikai Intézete): Magasabb rendű eukarióta kromoszómaszerkezet tanulmányozása.

800 eFt

Hajós Ferenc (Állatorvostudományi Egyetem Anatómiai és Szövettani Tanszéke): A citoskeletonális elemek immun-citokémiája emlősök és madarak idegrendszerében.

800 eFt

Halász Péter (SOTE Neurológiai Tanszéke): Az alvási elektroencephalogram fázikus jelenségeinek vizsgálata fízológias körülmények között és generalizált epilepsziában.

300 eFt

Halmos Tamás (Országos Korányi Tbc és Pulmonológiai Intézet): A cigaretta mellékfűst és környezeti fűst vizsgálata a dohányzás egészségkárosító hatásának csökkentése céljából.

1500 eFt

Herodek Sándor (MTA Balatoni Limológiai Kutatóintézete): A tavi üledék szerepe az eutrofizálódásban.

1000 eFt

Hidas András (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont): A sertésben előforduló öröklődő kromoszóma-rendellenességek felderítése és hatásuk vizsgálata. (A téma összevonva Kovács József pályázatával.)

Holdas Sándor (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont): Az intenzív szaporítás endokrinológiai, embriológiai és hisztológiai alapjai húsnyulakban. (A téma összevonva Szendrő Zsolt pályázatával.)

1000 eFt

Holdas Sándor János (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont): A perimplantációs embriók szerepe a beágyazódás hormonális szabályozásában. Az anyai szervezet szexuál hormonjainak a korai embrionális fejlődésre kifejtett hatásai.

600 eFt

Hornok László (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Genetikai módszerek alkalmazása növénykórokozó gombák identifikálására, új, virulens változatok megjelenésének előrejelzésére és a biológiai védekezésben használható mikroparaziták törzsnemesítésére.

500 eFt

Horváth László (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Kísérletek transzgénikus halak előállítására a hímvarsejtek transzformálásával.

1000 eFt

Horváth László István (MTA SZBK Biofizikai Intézete): Membrán molekuláris dinamika: mágneses rezonancia spektroszkópiai vizsgálatok.

1000 eFt

Ivancsics János (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar): Újabb morfológiai, fízológiai és vércsoport markerek kutatása.

300 eFt

Jakucs Erzsébet (ELTE Növénysszervezettani Tanszéke): Különböző gombák cellulóz és ligninbontó enzimrendszereinek összehasonlító vizsgálata.

500 eFt

Juhász Miklós (JATE Növényntani Tanszéke): Az aerobiológiai kutatóhálózat megszervezése Szegeden és Budapesten, tekintettel az allergiás megbetegedésekre: bekapcsolódás a nemzetközi megfigyelő hálózatba.

800 eFt

Juhász-Nagy Pál (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke): Új típusú populáció- és társulásdinamikai, valamint ökológiai modellek kidolgozása.

400 eFt

Julow Jenő (Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet): Radioizotópok agydagagat növekedést gátló hatásának vizsgálata.

1000 eFt

Kaiser Gabriella (SZOTE Vértanszfúziós Állomása): HLA polimorfizmusok és néhány örökletes betegség tanulmányozása DNS szinten.

800 eFt

Karai János (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Műszaki Tanszéke): Kertészeti termények minőségi értékelésére alkalmas mérési eljárás kidolgozása.

1500 eFt

Kása Péter (SZOTE Központi Kutatólaboratóriuma): Új neuronotrof anyagok kutatása, identifikálása és felhasználási lehetőségük a human Alzheimer-féle betegség megelőzésében és gyógyításában.

800 eFt

Kecskeméti Valéria (SOTE Gyógyszerntani Intézet): Endogén kardio- és vazó-aktív anyagok hatásának vizsgálata izolált szív- és érpreparátumokon.

400 eFt

Kecskés Mihály (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mikrobiológiai Tanszéke): Herbicidek hatástartalmát növelő extenderok szelekciója és mikrobiális lebontása.

800 eFt

Kedves Miklós (JATE Növényntani Tanszéke): Növényi sejttal instabil biopolimer rendszereinek vizsgálata.

500 eFt

Kelényi Gábor (POTE Kórbontani Intézet): A lymphocyták és accessoricus

sejtek aktiválódása, proliferatioja és differenciálódása. Vizsgálata (a) in vitro modelleken és (b) malignus lymphoreticularis betegségekben.

1000 eFt

Keresztesi Béla (Erdészeti Tudományos Intézet): Erdei fafajok genetikai polimorfizmusának feltárása és alkalmazása a nemesítésben, kiemelten az akác vonatkozásában.

1000 eFt

Kéri György (SOTE I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézet): Antitumor aktivitású peptidek előállítása és tesztelése, és szerepük az onkogén transzformáció és a szignáltranszdukció enzimjeivel való kölcsönhatásban.

1500 eFt

Keszthelyi Tibor (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Anyagforgalmi — élet-tani — viselkedés vizsgálatok biotechnikai módszerekkel előállított szarvasmarhák-kal és juhokkal. (A téma összevonva Czákó József pályázatával.)

Király Zoltán (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem): Különböző stresszek (aszály, tápanyaghiány, fagy) hatása a növényi betegségekre és rovarkártételekre.

1500 eFt

Kiss Ibolya (MTA SZBK Biokémiai Intézet): Extracelluláris fehérjék génjeinek szerkezete és működésének szövet-specifikus szabályozása.

1000 eFt

Kiss István (MTA SZBK Genetikai Intézet): Onkogének regulációja *Drosophila* modellrendszerben.

1000 eFt

Kiss Tibor (MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet): Környezetszennyező anyagok hatása ingerlékeny membránok szerkezetére és működésére.

800 eFt

Knyihár Erzsébet (SZOTE Anatómiai Intézet): Implant reinnerváció a központi idegrendszeri regeneráció chemospecifikus promotiójával.

500 eFt

Koltai Mária Zsófia (Országos Kardiológiai Intézet): A prostaglandinok, valamint a keringést befolyásoló egyéb mediátorok kapcsolatának vizsgálata normális és kóros anyagcsere-állapotban.

500 eFt

Kontrohr Tivadar (POTE Mikrobiológiai Intézete): A bakteriális sejtfelületi lipopolysaccharid (LPS) antigének bioszintézise. A molekula immunbiológiai tulajdonságai és a kémiai szerkezet közötti összefüggés.

400 eFt

Kovács János (ELTE Állatszerkezettani Tanszéke): Sejtnövekedést serkentő polipeptidek — bonbezin és analógjai, kémiai-lag módosított bonbezin származékok — hatásmechanizmusának és a peptid-receptor komplex sejten belüli lebomlásának vizsgálata.

800 eFt

Kovács József (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar): Örökletes hibák kiszűréséhez biotípusok genetikai elemzése a hazai sertés-nemesítésben részt vevő fajtákon belül. (A téma összevonva Hidas András pályázatával.)

1000 eFt

Kozmann György (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Testfelszíni és epikardinális potenciáltérlek kapcsolatának vizsgálata elektrokardiológiai képalakító módszer kidolgozása érdekében.

500 eFt

Kurnik Ernő (Vetőmagtermeltető és Értékesítő Vállalat): A szójanemesítés, termesztés és teljes körű felhasználásának komplex kutatása.

1000 eFt

Lábos Elemér (SOTE I. sz. Anatómiai Intézet, MTA—SOTE EKSZ Neurobiológiai Részlege): Neuronhálózati szabályozások dinamikája.

900 eFt

Láng Ferenc (ELTE Növényélettani Tanszéke): A kloroplasztisz biogenezisének és a fotoszintézis folyamatainak regulációja.

800 eFt

Lángné Molnár Márta (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): Távoli hibridizáció környezeti tényezőinek optimalizálása.

1000 eFt

Lányi Béla (Országos Közegészségügyi Intézet): Gram-negatív baktériumok osztályozása, diagnosztikája, kórokozó szerepe és antibiotikum-rezisztenciája.

500 eFt

Leövey András (DOTE I. Belklinikája): A pajzsmirigy-hormonok és az immunrendszer kölcsönhatása.

500 eFt

Lipcsény Attila (Fővárosi János Kórház és Rendelőintézet): A humán trombocitában található neurotranszmitter anyagok háztartásának változása különböző neuropsychiátriai kórképekben.

500 eFt

Lomniczi Béla (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Sertés Aujeszky-betegség vírusa fehérje- és DNS szerkezeti variánsainak vizsgálata járványtani nyomozás céljára.

1500 eFt

Lövei Gábor (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Polifág ragadozó ízeltlábúak koalíciójának együttélését és aktivítását meghatározó tényezők vizsgálata.

200 eFt

Magyar Tibor (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Különböző állatfajokból izolált bordetella bronchiseptica és pasteurella multocida törzsek virulencia markereinek vizsgálata.

1500 eFt

Majorossy Kálmán (SOTE I. sz. Anatómiai Intézete): A hallórendszer lokális neuronhálózatainak ultrastrukturális elemzése.

250 eFt

Matolcsy György (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Környezetkínélő, szelektív hatástú rovarelleni hatóanyagok tervezése, szintézise, biológiai vizsgálata és kifejlesztése.

2500 eFt

Méhes Károly (POTE Gyermekklinikája): A humán kromoszómahibák létrejöttében és a rendellenességek fenotípusbeli megnyilvánulásában szerepet játszó tényezők.

500 eFt

Menyhért Zoltán (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Földművelési és Növénytermesztési Tanszéke): A termőhelyi adottságok jobb kihasználását segítő számítógépes vállalati információs- és biometriai elemző rendszer kifejlesztése.

1200 eFt

Mesterházy Ákos (Gabonatermesztési Kutatóintézet): Fuzárium rezisztens, ill. toleráns búzafajták előállításának biológiai és kóreltani alapjai.

1000 eFt

Mikulás József (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete): Napraforgó és egyéb kultúrnövények, valamint gyomnövények allelopatájiának kutatása környezetkímélő növényvédelem érdekében.

1000 eFt

Milch Hedda (Országos Közegészségügyi Intézet): Baktérium klónok genotípusos és fenotípusos tulajdonságainak jellemzése és epidemiológiai jelentőségének értékelése.

500 eFt

Molnár Péter (SZOTE Ideg- és Elme-gyógyászati Klinikája): A közvetlen emberi kommunikáció komplex interaktív elemzése verbális, metakommunikatív és pszichofiziológiai mutatók segítségével — terápiás helyzetben.

700 eFt

Monos Emil (SOTE II. sz. Élettani Intézete): A véna-fal intrinsic adaptációs mechanizmusai.

1200 eFt

Moskát Csaba (Természettudományi Múzeum): Magyarországi faunaszerkezet-vizsgálatok.

800 eFt

Nagy András (ELTE Biológiai Állomás Magatartásgenetikai Laboratóriuma): Egy-nemű szülőktől vagy egyetlen szülőktől származó, mikromanipulációs módszerekkel előállított emlős embriók pre- és post-implantációs fejlődésének vizsgálata, különös tekintettel a normális embriófejlődéstől való eltérésre, és az ivarsejtképzés során történő genom imprintingre.

400 eFt

Nagy Béla (MÉM AÉSZ Állategészségügyi Intézete): A választott malacok hasmenésének pathogenesise, különös tekintettel az *E. coli* törzsek virulencia faktoraira és a vírusos társfertőzésekre.

1000 eFt

Nagy Ferenc (MTA SZBK Növényteni Intézete): A búza klorofill a/b kötő fehérjét kódoló gén fényindukált, levélspecifikus expressziójáért felelős cisz-regulációs szekvenciák azonosítása és jellemzése.

800 eFt

Nagy György Miklós (SOTE II. sz. Anatómiai Intézete): Az adenohypophysis hormonok elválasztásának autoeria szabályozása.

500 eFt

Nagy Zoltán (SOTE Pszichiátriai Klinikája): Ichemiás agyi károsodás kialakulása, klinikai és experimentális vizsgálatok.

1000 eFt

Nánási Pál (KLTE Biokémiai Tanszéke): A növényi sejtfal enzimatis folyamatokban (processing) részt vevő enzimek molekuláris működési mechanizmusának vizsgálata.

600 eFt

Németh-Csóka Mihály (Fővárosi Tanács Tétényi úti Kórház-Kendelőintézet): Porcdestrukcióval járó folyamatok immunkémiai vizsgálata a) arthritogén antikollagén antitest; b) antimembrán és cytoplaszma fehérje antitest kimutatás.

600 eFt

Németi László (MÉM Mérnök- és Vezető-továbbképző Intézete): Növekedés és hatékonyság a mezőgazdaságban.

1000 eFt

Oláh Edit (Országos Onkológiai Intézet Onkopathológiai Kutatóintézete): Egyes kísérletes és gyakrabban előforduló emberi daganatok (bőrrák, melanoma, pajzsmirigy-daganatok, tüdőrák) jellemzése onkogén expresszivitásuk alapján.

1000 eFt

Ormos Jenő (SZOTE Kórbonctani Intézete): Emberi vesetranszplantatum kilökődési reakciójának morfológiai vizsgálata.

500 eFt

Oroszné Kovács Zsuzsanna (Janus Pannonius Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar): A Rosaceae-család fajainak nektárium szerkezete és nektártermelése, tekintettel a megporzás biológiai jelentőségére.

600 eFt

Páldi Emil (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): A fagyállóság molekuláris alapjainak vizsgálata őszi búzában.

1500 eFt

Palkovits Miklós (SOTE I. sz. Anatómiai Intézete): Baroreceptor reflexív neuroanatómiai és neurokémiai vizsgálata.

1000 eFt

Papp Zoltán (DOTE Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikája): A molekuláris genetika alkalmazása cystikus fibrosis, haemophilia A és DMD első trimeszterbeli prae-natalis diagnosztikájában a chorion-boholy szövetből izolált DNS analízise alapján.

600 eFt

Pásztor Erzsébet (ELTE Genetikai Tanszéke): Reprodukciós stratégiák kísérletes vizsgálata természetes madár populációkban.

500 eFt

Patthy László (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): Fehérje-tér szerkezet tervezés: a fehérje-folding kísérleti vizsgálata.

600 eFt

Petrányi Győző (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet): A fő hisztokompatibilitási komplex genetikai polimorfizmusának, valamint az MHC-antigén-expresszió regulációjának vizsgálata egyes betegségekben.

1200 eFt

Petrasovits Imre (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszéke): A kadmium környezeti körforgalmának komplex vizsgálata, különös tekintettel a szennyvíz és szennyvíziszap hasznosításra.

1000 eFt

Pucskó József (Országos Testnevelés- és Sportegészségügyi Intézet): A mozgás – mint fizikai terhelés – hatása a cardiovascularis károsodást előidéző rizikófaktorokra, rehabilitációra kerülő betegeknek.

500 eFt

Racskó Péter (ELTE Számítóközpontja): Növényi monokultúrák fejlődésének függése a klimatikus tényezőktől, tápanyagellátottságtól és a technológiai faktoroktól. Modellépités és számítógépes szimuláció.

1000 eFt

Rády Péter (DOTE Közegészségtani és Járványügyi Intézete): Onkogén szekvenciák metilizációjának vizsgálata kémiai indukált kísérletes daganatokban.

500 eFt

Rajnavölgyi Éva (ELTE Immunológiai Tanszéke): Az antigén feldolgozás és T sejt felismerés jellegzetességei saját és idegen fehérjék esetében.

800 eFt

Rédly Lászlóné (MTA Talajtani és Agro-kémiai Kutatóintézete): A talajban lejátszódó iontranszport és fázis kölcsönhatások törvényszerűségeinek kutatása.

1000 eFt

Romány Anna (SOTE II. sz. Belgyógyászati Klinikája): Az 1-Deprenyl és analógjainak hatásmódja az MPTP okozta neurotoxicitás kivédésében.

700 eFt

Ronkay László (Természettudományi Múzeum Állattára): A kladisztikus rendszerezés és a filogenetikus biogeográfia módszereinek alkalmazása kiválasztott bagoly- és araszolólepke-csoportokban.

800 eFt

Röhlich Pál (SOTE I. sz. Elektronmikroszkópos Laboratóriuma): A színeslátás sejtbiológiai alapjainak vizsgálata monoklonális ellenanyagokkal.

800 eFt

Selmeci László (SOTE Kórélettani Intézete): Vörösvérsejt eredetű nátriuretikus anyag előállítása és hatásának vizsgálata.

500 eFt

Sik Tibor (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Biotechnológiai Csoportja): Rhizobium meliloti kemotaxisa. Specifikus kemotaxis a növény baktérium kölcsönhatásban.

300 eFt

Soltész Miklós (Kertészeti és Élelmézésipari Egyetem Kertészeti Főiskolai Kar): Az idegentermékenyülés feltételeinek, illetve a fajtaspecifikus termesztéstechnika biológiai alapjainak fejlesztése az alma- és körtéfajták genetikai termőképességének jobb hasznosítása érdekében.

1000 eFt

Solymosy Ferenc (MTA SZBK Növényélettani Intézete): Növényi nukleáris kis RNS-ek (snRNA) génjeinek expressziója.

1000 eFt

Somogyi Béla (DOTE Biofizikai Intézete): Izolált és membránhoz kötött enzimfehérjék konformációs dinamikájának vizsgálata biofizikai módszerekkel, különös tekintettel annak a katalitikus aktivításban, valamint az enzimműködés szabályozásában betöltött szerepére.

800 eFt

Somogyi János (SOTE I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézete): A sejtproliferációhoz vezető jelátvitel néhány szakaszának tanulmányozása limfocitákon, a sejtproliferáció befolyásolása a plazmamembrán domáinokhoz kötött receptorok és membránenzimek révén.

1500 eFt

Soós Pál (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Géptani Intézete): Soros kultúrák művelő és betakarító gépeinek automatikus kormányzása, elvi alapjainak feltárása, kísérleti berendezések vizsgálata.

1000 eFt

Szabó Dénes (POTE Biokémiai Intézete): Placentalis proteinek biokémiai összehasonlítása és diagnosztikus célú mérőmódszerek kifejlesztése.

400 eFt

Szabó Dezső (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): A lipidek szerepe a mineralokortikoidok és a glukokortikoidok szabályozásában, morfológiai és funkcionális vizsgálatok.

900 eFt

Szabó Imre (POTE Idegéletani Akadémiai Kutatócsoportja): Számítógépes mintázatfelismerő eljárások felhasználása idegsejthálózatok normális és kóros működésének tanulmányozására.

800 eFt

Szabó T. Attila (Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Biológia Tanszéke): Allometria és génamplifikáció a termesztett növények evolúciójában, különös tekintettel a hüvelyesek gyökérgumó és termés-képzésére.

800 eFt

Szeberényi Szabolcs (Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet): Xenobiotikumok biotranszformálós enzimrendszer működésének és szabályozásának kutatása.

300 eFt

Szegi József (MTA Talajtani és Agro-kémiai Kutatóintézete): Korszerű eljárások kidolgozása a talaj mikrobiális biomassájának meghatározásával és alkalmazása agrár és erdei ökoszisztémák esetében.

800 eFt

Szelényi Judit (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet): A limfociták membránstruktúráinak és intracelluláris jelátvitelének vizsgálata immunhiányos állapotokban és malignus haematológiai betegségekben.

600 eFt

Szénási Pál (SOTE III. sz. Belgyógyászati Klinikája): A normális és kóros trombocita aggregáció fizikokémiai mechanizmusa, kinetikája és a trombocita aktiváció regulációjának egyes tényezői.

600 eFt

Szénay László (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Agrárgazdaságtani Tanszéke): A gazdaságosabb és szervezettebb mezőgazdasági termelés mikroökonomiai és közgazdasági összefüggéseinek vizsgálata.

1000 eFt

Szendró Zsolt (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Kar): A növendéknyulak FSH és LH szintjének kapcsolata az anyanyulak szaporaságával. (A téma összevonva Holdas Sándor pályázatával.)

Szentágothai János (SOTE I. sz. Anatómiai Intézet, MTA-SOTE EKSZ Neurobiológiai Részlege): Kisagykérgi szinaptikus rendszerek plaszticitása és kvantitatív morfológiája.

1300 eFt

Szőcs Gábor (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Szex-attraktánsok kemo-taxonómiai értékelése lepkefajoknál.

700 eFt

Szőke Gyula (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A természeti adottságból származó komparatív előnyök a gabona és napraforgótermesztésben.

100 eFt

Szőkefalvi-Nagy Zoltán (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Különleges nukleáris módszerek kidolgozása és felhasználása létfontosságú mikroelemek mennyisége, eloszlása és szerepe közötti összefüggések vizsgálatára biológiai, orvosi biológiai mintákban.

600 eFt

Szilvási István (Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet): A szívizom vérellátása és a miokardialis szcintigráfiára használt új típusú (Tc-99m-mel jelölt) radiofarmakonok biodisztribúciójának összefüggése.

800 eFt

Szlávecz Katalin (EELE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke): Táplálkozás-ökológiai vizsgálatok számítógépes metodológiájának kidolgozása. (A téma összevonva Török János pályázatával.)

500 eFt

Szőcs Zoltán (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete): A botanikus kertben élő gyűjteményekben rejlő hasznosítási lehetőségek feltárása (botanikai és természeti elővizsgálatok potenciális új gazdasági növények meghonosítása céljából).

800 eFt

Takács Éva (Országos Pathológiai Intézet): Kísérletes hipoxiával és hipertóniával előidézett szívizom elváltozások ultrastrukturális és enzimhisztokémiai vizsgálata — a károsodás kivédésének lehetőségei prosztaciklinanalóggal és kalciumblokkolóval.

700 eFt

Takács László (SOTE II. Anatómiai Intézete): A thymuszon belül szaporodó T-sejt prekursorok szaporodásának regulációjában részt vevő sejtfelszíni antigének vizsgálata.

600 eFt

Terpó András (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Növényteni Tanszék Soroksári Botanikuskert): A civilizáció hatásai kultúr- és vadontermő növényállományokra.

500 eFt

D. Tóth Ferenc (DOTE Mikrobiológiai Intézete): Az oncogen aktiváció és reguláció szerepének vizsgálata emberi leukémiákban.

500 eFt

Tóth József (Debreceni Agrártudományi Egyetem): Mezőgazdasági döntésmegalapozási és -elemzési módszerek matematikai és számítástechnikai megalapozása, gazdasági összefüggések és törvényszerűségek matematikai vizsgálata.

800 eFt

Tóth László (MÉM Műszaki Intézete): Biológiai paraméterek kutatása számítógépes vezérlésű etető és fejőrobotok fejlesztése céljából.

1500 eFt

Tóth Miklós (SOTE I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézete): Az 1,2 (sn) diacilglicerol (DAG) képződésének és metabolizmusának mechanizmusai és ezek szabályozása a humán placentában és magzatburokban és a patkány uterusban.

700 eFt

Tóthmérész Béla (KLTE Ökológiai Tanszéke): „Rejtek Project”. Szekunder szukcesszió komplex és folyamatos vizsgálata mészköves, sekélytalajú bükkös tarvágása után.

800 eFt

Török János (ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke): A táplálkozási kapcsolatok szerepe a természetes és az ember-szabályozású ökoszisztémák madárközösségeinek szerveződésében. (A téma összevonva Szlávecz Katalin pályázatával.)

Trón Lajos (DOTE Orvosbiológiai Ciklotron Laboratóriuma): Ionizáló sugárzás hatása a biológiai információ átvitelre.

800 eFt

Udvardy Andor (MTA SZBK Biokémiai Intézete): Az eukariota génexpresszió sza-

bályozásának tanulmányozása specifikus kromatin struktúrák in vitro rekonstrukciójával.

800 eFt

Várallyay György (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete): Számítógépes talajtani-ökológiai térképi információs rendszer intelligens munkaállomás kidolgozása.

1000 eFt

Varga Emil (DOTE Élettani Intézete): A vázizom feszültségfüggő Na- és Ca-csatornáinak vizsgálata.

800 eFt

Varga János (Állatorvostudományi Egyetem Járványtani Tanszéke): A *Campylobacter* fajok antigénszerkezeti és kórtani sajátosságai.

1500 eFt

Várnai Zsoltné (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete): Perspektivikus szőlőfajták iontranszport tulajdonságainak vizsgálata és a kapott eredmények felhasználása a szőlők fajtaspecifikus és környezetkímélő trágyázási rendszerének kidolgozásában.

1000 eFt

Velez Dezső (MÉM Műszaki Intézete): Mezőgazdasági hulladék-kezelési folyamatok műszaki, energetikai, biológiai paramétereinek elemzése és a környezetszennyezési alapösszefüggések feltárása.

1000 eFt

Veres Imre (Mezőgazdasági Biotechnológiai Központ): Spermiumok és embriók komplex biofizikai, biokémiai- és finomszerkezet-vizsgálata, különös tekintettel az eltérő ivarú gaméták membránszerkezeti különbségeire.

950 eFt

Vértes Marietta (POTE Élettani Intézete): A gonád működés szabályozásában szerepet játszó receptorális kölcsönhatások.

500 eFt

Vida Gábor (ELTE Genetikai Tanszéke): Evolúciós szintek szerveződési szabályai és csatlódásai. (A téma összevonva Vida Gábor másik pályázatával.)

500 eFt

Vida Gábor (ELTE Genetikai Tanszéke): Evolúciós vonatkozások a genom szerkezet megváltozása és a génműködés szabályozás összefüggéseiben.

Vizi E. Szilveszter (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): Kolinerg deficités kórképek (Alzheimer-kór, myasthenia gravis) neurokémiai modellezése, az acetilkolin felszabadulás preszinaptikus szabályozása.

2850 eFt

Wittmann Mihály (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont): Az intracelluláris metabolizmus összefüggése az izomstruktúrával és annak geneológiai hátterével a sertés és szarvasmarha fajban.

1100 eFt

Természet- és műszaki tudományok

Abonyi Gyuláné (JATE Gazdaságföldrajzi Tanszéke): Az infrastruktúra szerepe a termelés hatékonyságának növelésében.

570 eFt

Ádám Antal (MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete): Geodinamikai megfigyelőrendszer modellje nagylétesítmények biztonságának növelése végett és a rendszere tesztelése.

2000 eFt

Angeli István (KLTE Kísérleti Fizikai Tanszéke): Az atomenergetika fejlesztését megalapozó nukleáris adatok kísérleti és elméleti meghatározása.

1500 eFt

Antal János (BME Fizikai Intézete): Fizikai-fiziológiai és pszichés-intellektuális emberi adottságok szerepe az ember-gép rendszerekben.

2200 eFt

Arató Mátyás (KLTE Matematikai Intézet Alkalmazott Matematika és Valószínűség-számítási Tanszéke): Gazdasági és irányítási folyamatok matematikai modelljei és számítástechnikai megvalósításai.

1000 eFt

Árkai Péter (MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Geokémiai Kutatólaboratórium): Metamorf és ultram metamorf folyamatok kőzetgenetikája: az eredet, a képződési viszonyok meghatározási módszereinek fejlesztése és alkalmazása földtani-lemeztektonikai rekonstrukcióhoz.

2200 eFt

Bach Iván (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Számítástechnikai eszközök és módszerek alkalmazása magyar nyelvű szövegek szerkezetének statisztikai vizsgálatára.

1500 eFt

Závodszky Péter (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): A komplementrendszer aktiválásának molekuláris mechanizmusa.

800 eFt

Zelles Tivadar (SOTE Fogorvostudományi Kar Orálbiológiai Csoportja): A szekrétfűmfehérjék termelése, tárolása és kiűrtése kísérletes nyálmirigy-diszfunkciókban és sialoadenosisokban.

600 eFt

Balázs Lajos György (MTA Csillagászati Kutatóintézete): Kozmogóniai kutatások csillagtársulásokban, különös tekintettel H-alfa és T Tauri objektumok vizsgálatára.

1000 eFt

Bulla László (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Számítóközpontja): Szén-telepek gáztalanításának számítógépes modellezése.

800 eFt

Bán Miklós István (JATE Általános és Fizikai Kémiai Tanszéke): Átmeneti fémkomplexek és -klaszterek tanulmányozása kvantumkémiai módszerekkel.

300 eFt

Bánlaci Pál (BME Elektronikai Technológia Tanszéke): Integrált áramkörök megbízhatósága és zaja közötti kapcsolat kutatása.

900 eFt

Barcza Lajos (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Hidrogénkötés és egyéb gyenge kölcsönhatások vizsgálata vizes oldatban.

600 eFt

Bárczy Pál (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Fémtani Tanszéke): Űranyagtechnológiai kutatások.

9000 eFt

Bata Lajos (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Folyadékkristályok kutatása.

1000 eFt

Béda Gyula (BME Műszaki Mechanikai Tanszéke): Dinamikai rendszerek kutatása.

650 eFt

Beleznay Ferenc (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete): Makroszkopikus kvantumjelenségek tanulmányozása közel — kétdimenziós félvezető mikroszerkezetekben.

1000 eFt

Bencze Gyula (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Nemrelativisztikus és relativisztikus kvantumrendszerek és erőterek dinamikájának elméleti vizsgálata.

800 eFt

Bencsura Ákos (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Fotokémiai iniciálás és kemilumineszcenciás detektálás kombinálása elemi reakciók mélyebb megismerése érdekében.

800 eFt

Benéné Visy Julia (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Peptidkötésben levő aminosavak racemizációjának tanulmányozása fiziológias és patológiás élettani folyamatokban.

500 eFt

Berceli Tibor (Távközlési Kutatóintézet): Optikai és mikrohullámú kölcsönhatási folyamatok vizsgálata.

1000 eFt

Berényi Dénes (MTA Atommagkutató Intézete): Kis és közepes energiájú atomi ütközési folyamatok vizsgálata.

2700 eFt

Berey Katalin (Városépítési Tudományos és Tervező Iroda): A cigányok települési viszonyainak változása, telepesedés, telep-felszámolás, újratelepesedés.

900 eFt

Bezdek Károly (ELTE Geometria Tanszéke): Diszkrét rendszerek struktúra geometriája.

100 eFt

Biró Péter (BME Geodéziai Intézet Felsőgeodézia Tanszéke): Globális és helyi geoidvizsgálatok.

2000 eFt

Blaszó Marianne (MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Szervetlen Kémiai Kutatólaboratórium): Polimerek hőbomlásának vizsgálata.

1400 eFt

Bokor József (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Szimbolikus és orcedurális tudás feldolgozáson alapuló módszerek a dinamikai rendszer-

modellezésben, jelfeldolgozásban és megváltozásetektálásban.

2000 eFt

Borsy Zoltán (KLTE Természeti Földrajzi Tanszéke): Geoökológiai típusterületek és természeti értéküket megőrző mezőgazdasági szempontú hasznosításuk lehetőségei a Duna—Tisza köze É-i felében.

500 eFt

Brücher Ernő (KLTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Koordinálható oldalláncú makrociklusos ligandumok alkáliföldfém és ritkaföldfém komplexei.

800 eFt

Buka Ágnes (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Instabilitások vizsgálata anizotrop folyadékokban.

800 eFt

Csajka Mária (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Párhuzamosan végrehajtott radiokémiai elválasztási folyamatok vizsgálata.

600 eFt

Csákvári Béla (ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszéke): Szililezett szén-savszármazékok és analóg kén-, szelén- és tellurvegyületek.

600 eFt

Csatári Bálint (MTA Regionális Kutatások Központja): A kistérségi területfejlesztés alternatív modelljei.

1000 eFt

Csonka Gábor (BME Szervetlen Kémia Tanszéke): Kémiai reakciók modellezése, spektrumok értékelése „ab initio” szinten szuper mikroszámítógépre alapozva.

300 eFt

Csörgő Sándor (JATE Bolyai Intézet Analízis Alkalmazásai Tanszék): Kvantilis-módszerek a valószínűségszámítás határeloszlás elméletében és kvantilis típusú maradék élettartam függvények statisztikai becslése.

300 eFt

Deák István (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Párhuzamos számítógépek szimulációs számításokban és nemlineáris optimalizálásban. (A téma összevonva Deák István másik pályázatával.)

Deák István (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Szakértői rendszerek az operációkutatásban és ipari alkalmazásuk.

3500 eFt

Deák Péter (BME Fizikai Intézet Atomfizika Tanszéke): Atompálya átfedést is figyelembe vevő, önkonzisztens, félempirikus kémiai elektronszerkezet-számítási módszer kifejlesztése szilárdtestfizikai célra.

900 eFt

Dékány Imre (JATE Kolloidkémiai Tanszéke): Szénhidrogénelemek adszorpciós kizsorítása kőolajtároló rétegekben előforduló hidrofób szilikátokon.

700 eFt

Dinya Zoltán (MTA Antibiotikumkémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Szubsztituens hatások elméleti és kísérleti vizsgálata a benzopirán – és a kinolin – vázis vegyületek körében.

1000 eFt

Doleschall Gábor (MTA Alkaloidkémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Új alapszintézisek kidolgozása heterociklusos vegyületek segítségével.

200 eFt

Dombi András (JATE Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Gázfázisú reakciók tanulmányozása csendes elektromos kisülésben.

400 eFt

Dózsa László (KLTE): Nitrozilkomplexek reakciói nukleofil anyagokkal.

800 eFt

Engelhardt József (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Heteroatomok bevitele, ill. helyettesítése, valamint aromás gyűrűben, ill. oldalláncban végbemenő átalakulások szelektív megvalósítására új típusú zeolitkatalizátorok előállítása kationszubsztitúcióval és/vagy impregnálással, promotálással, ill. mérgezéssel . . .

1200 eFt

Farsang György (ELTE Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Vékonyréteg cellák kifejlesztése speciális elektrokémiai módszerekkel módosított felületű elektroddal, szerves molekulafajták specifikus detektálására, HPLC elválasztást követően vagy áramlól oldatmintákba való injektálásos mérés technika esetében.

1000 eFt

Fejes István (Földmérési és Távérzékelési Intézet): Űr-VLBI állomások pályamodellezése. (A téma összevonva Szegő Károly pályázatával.)

Fejes Tóth László (MTA Matematikai Kutatóintézete): Diszkrét geometria és geometriai algoritmusok.

1900 eFt

Földvári István (MTA Kristályfizikai Kutatólaboratóriuma): Oxidkristályok növekedésének elméleti és gyakorlati kérdései, az optikai minőséget befolyásoló tényezők fizikai és kémiai alapjai. (A téma összevonva Janszky József pályázatával.)

Fridrik László (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Gyártástechnológiai Tanszéke): Nagykéménységű anyagok közörléselmélete.

2000 eFt

Fülöp József (ELTE Rektori Hivatala): Magyarország geológiája III. kötet (harmad és negyedidőszak) átfogó szintézis vizsgálati megalapozása és a szintézis elkészítése.

1500 eFt

Galambos József (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): A földrajzi környezet állapotának és dinamikus változásainak minősítése.

600 eFt

Gárdos György (Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézete): Hordozós katalizátorok aktivitásának növelése szénhidrogén reakciókban.

600 eFt

Götz Gusztáv (Központi Légműszaki Intézet): Az antropogén klímaváltozás lehetséges hatásainak és előrejelzésük lehetőségének kutatása a Kárpát-medence térségére.

3000 eFt

Gubicza László (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): Enzimek katalitikus reakciók vizsgálata szerves oldószerekben.

1500 eFt

Guczi László (MTA Izotóp Intézet): Fém–fém és fém–félvezető határfelületi rétegek szerkezetének és reakcióképességének tanulmányozása.

800 eFt

Gyökös Ferenc (Építéstudományi Intézet): Sztochasztikus igénybevételű, teherhordó szerkezetek egyensúlyi helyzetének korlátozott sáv szélességű perturbációját megvalósító dinamikus, mechanikai kísérleti módszer kidolgozása a szerkezetek mechanikai állapotának jellemzésére és állapotváltozásainak kimutatására.

500 eFt

Hajnóczy Gyula (BME Építészmérnöki Kar Építészettörténeti és Elméleti Intézet): Épület- és településkarakterológia.
800 eFt

Hámor Tamás (Magyar Állami Földtani Intézet): Az anoxikus üledékképződés és a korai diagenezis vizsgálata stabil izotóp mérésének alkalmazásával.
400 eFt

Hatvani László (JATE Bolyai Intézet Analízis Tanszéke): Differenciálegyenletek megoldásainak aszimptotikus viselkedése: elméleti vizsgálatok és alkalmazások.
800 eFt

Heppes Aladár (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Adatbázisok és információs rendszerek új elvű ember—gép kapcsolati eszközeinek kutatása.
3600 eFt

Hideg Kálmán (POTE Elméleti Központi Laboratórium Kémia Laboratóriuma): Spin label vegyületek szintézise és alkalmazása.
800 eFt

Hollósi Miklós (ELTE Szerves Kémiai Tanszék és MTA Peptidkémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Glikozilezett és foszforilezett peptidok előállítása hagyományos és szilárdfázisú peptidszintézissel, térszerkezetük és immunogénitásuk vizsgálata.
1250 eFt

Horáček Ottó (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete): Lágyszilárdsággal diszperziósan keményített fémek magashőmérsékleti rázászilárdsága.
1000 eFt

Horányi György (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Fém-elektrodok modifikálása, elektroszorpció és elektrokatalízis modifikált elektrodokon.
600 eFt

Ikrényi Károly (Magyar Állami Földtani Intézet): Az abszolút, kalibráció nélküli atomabszorpciós spektrometria elvi és gyakorlati problémáinak és a módszer hazai adaptációjának kutatása.
150 eFt

Illyefalvi-Vitéz Zsolt (BME Elektronika Technológia Tanszéke): Lézersugár és anyag kölcsönhatásának vizsgálata.
1000 eFt

Imre László (BME Hő- és Rendszer-technikai Intézete): Szoláris ivóvíztisztítás termikus és mikrobiológiai folyamat analízise.
750 eFt

Inzelt György (ELTE Fizikai-Kémiai és Radiológiai Tanszéke): Polimerfilm-elektrodok.
600 eFt

Jánossy András (Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtani Tanszéke): Változó környezeti körülmények között lejátszódó kőzetátalakulások minerológiai és geokémiai folyamatai. (A téma összevonva Vassányi István pályázatával.)
1200 eFt

Jánossy István (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Nemlineáris optikai jelenségek kutatása vékonyrétegekben.
1000 eFt

Janszky József (MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Kristályfizikai Kutatólaboratórium): Új nemlineáris optikai anyagok és jelenségek kutatása. (A téma összevonva Földvári István és Watterich Andrea pályázatával.)
2700 eFt

Jedlovsky Pál (BME Vegyészmérnöki Kar Matematika Tanszéke): Vegyészmérnöki rendszerek szerkezetének számítógépes szintézise.
600 eFt

Jóó István (Erdészeti és Faipari Egyetem Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kar): Jelenkori kéregmozgások vizsgálata.
1500 eFt

Káldor Mihály (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Fém-tani Tanszéke): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra.
700 eFt

Kaliský Sándor (BME Építőmérnöki Kar Mechanika Tanszéke): Csontdeformációk következtében kialakuló mechanikai változások vizsgálata.
1500 eFt

Kecskeméti Tibor (Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytani Tár): A dunántúli-középhegységi eocén barnakőszén telepek képződésének öskörnyezeti rekonstrukciója.
700 eFt

Kerényi Attila (KLTE Gazdasági és Regionális Földrajz Tanszéke): Gyakorlati célú, közepes és nagyléptékű tájértékelés a Zempléni-hegység D-i részén.

600 eFt

Kiricsi Imre (JATE Alkalmazott Kémiai Tanszéke): Zeolit-, ALPO és SAPO-szerkezetekben létrehozott és stabilizált karbéniumionok azonosítása spektroszkópiai módszerekkel és kémiai átalakulásaiak vizsgálata egyszerű reakciókban.

600 eFt

Kiss Ádám (ELTE Atomfizikai Tanszéke): Átmeneti jelenségek a maganyagban a Fermi-energia körül nehéz-ion ütközésekben.

1000 eFt

Kiss László Béla (JATE Kísérleti Fizikai Tanszéke): Vezetőképesség-fluktuációk (1/f zaj, diffúziós zaj) kutatása és alkalmazása.

1300 eFt

Korniss János (BME Fizikai Intézet Fizika Tanszéke): Holografikus optikai elemek átviteli tulajdonságainak optimalizálása. (A téma összevonva Kugler Sándor pályázatával.)

500 eFt

Kotsis Leventéné (Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikatkémiai és Technológiai Intézete): Biokerámiai célokra használható hidroxilapatit bevonatok és foszfátkerámiák képződési mechanizmusának, biológiai kompatibilitásának vizsgálata.

1200 eFt

Kovács István (ELTE Általános Fizikai Tanszéke): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra.

2400 eFt

Krómer István (Villamosenergiaipari Kutatóintézet): Nukleáris eredetű elektromágneses impulzus hatása a villamos rendszerekre.

2000 eFt

Króó Norbert (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Színcentrumos ionkristály lézerek kutatása, hőmérsékleti és fotostabilitásának vizsgálata.

1000 eFt

Kubovics Imre (ELTE Közöttani-Geokémiai Tanszéke): A ritka alkálifémek (Li, Rb, Cs) eloszlásának összehasonlító vizsgálata a hazai magmás, metamorf és vulkanoszédiment képződményekben.

750 eFt

Kugler Sándor (BME Fizikai Intézete): Amorf ötvözetek elektronszerkezetének és transzporttulajdonságainak elméleti vizsgálata. (A téma összevonva Korniss János pályázatával.)

Lantos Miklós (Magyar Állami Földtani Intézet): A hazai neogén üledékek magnetosztatigráfiájának megalapozása.

1000 eFt

Lovas István (KLTE Elméleti Fizika Tanszéke): Nagyenergiás nukleáris jelenségek vizsgálata a statisztikus fizika módszereivel.

1500 eFt

Makleit Sándor (KLTE Szerves Kémiai Tanszéke): Az azido csoport farmakofor jellegének vizsgálata.

400 eFt

Maros László (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Természetes vizek és biológiai oldatok bromid- és jodidtartalmának meghatározása. Víz és levegő szerves szennyezőinek minőségi és mennyiségi vizsgálata.

1000 eFt

Márkus Tibor (ELTE Számítéközpontja): Formális nyelvek, automaták a tudás-reprezentációban.

2200 eFt

Márton József (MTA Izotóp Intézete): Heteroatomot tartalmazó lakton-szúrma-zékok előállítása és kémiai sajátásaik vizsgálata.

1000 eFt

Mayer István (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): A kémiai kötés fizikai természetének mélyebb megértését célzó „kémiai Hamilton-operátor” elmélet továbbfejlesztése és felhasználása bonyolult molekuláris rendszerek vizsgálatára is alkalmas, elvileg új kvantumkémiai számítási módszerek kifejlesztésére.

800 eFt

Menyhárd Nóra (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Fázisátalakulások vizsgálata sejtautomata modellekben.

700 eFt

Mesko Attila (ELTE Geofizikai Tanszéke): A termikus konvekció modellezése a Pannon medence aljzatában és szerepe a fluidum és gáztranszportban.

1000 eFt

Mezei Ferenc (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Anyagtudományi vizsgálatok neutron- és töltöttreszeecske-nyalábokkal.

2700 eFt

Nagy István (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Osztott intelligenciájú automatikus teljesítményelektronikai beavatkozó-végrehajtó szervek és rendszerek irányítási struktúráinak és korszerű irányításelmélet módszereinek kutatása.

2000 eFt

Nagyné László Krisztina (BME Fizikai Kémiai Tanszéke): Felületaktív anyagok nedvesítési tulajdonságainak vizsgálata mikrokalorimetriás módszerrel biológiai mátrixokon.

400 eFt

Nagypál István (JATE Általános és Fizikai Kémiai Tanszéke): Fluktuáció-indukált oldatreakciók statisztikus törvényszerűségei.

1200 eFt

Nemes László (MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma): Impulzusüzemű infravörös lézerekkel indukált kémiai folyamatok vizsgálata molekuláris gázokban és gáz/szilárd határfelületeken.

800 eFt

Nógrádi Mihály (MTA Alkaloidkémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Várható ionofor sajátosságú, nagy gyűrűtagszámú oxigén-heterociklusos növényi hatóanyagok szintézise és vizsgálata.

450 eFt

Noszticzius Zoltán (BME Fizikai Intézet Vegyész-mérnöki Fizika Osztály): Struktúráképződés és bifurkációk kémiai dinamikai rendszerekben.

1000 eFt

Novák Mihály (JATE Általános és Fizikai Kémiai Tanszéke): Elektrokémiai katalízis.

700 eFt

Nyitrai József (BME Szerves Kémiai Tanszéke): Kémiai és fotokémiai gyűrű-transzformációk N-heterociklusok körében.

600 eFt

Orsovai Imre (ELTE Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszéke): Az in situ vas-mangántalanítás folyamatainak tudományos megismerése, az optimális üzemeltetési paraméterek meghatározása kémiai-

technológiai kismintakísérletek segítségével.

300 eFt

Pajkossy Tamás (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Szilárd/folyadék határfelületek fotodinamikai tulajdonságai.

800 eFt

Papp Ilona (MKKE Ipargazdaságtan Tanszéke): A hatékonyabb ásványi nyersanyaghasznosítás összefüggései, gazdasági kérdései. (A természeti erőforrások és ezen belül az ásványi nyersanyagok felderítését, hatékony kiaknázását és racionális felhasználását elősegítő kutatások.)

900 eFt

Papp Sándor (ELTE Természetföldrajzi Tanszéke): Nagy kiterjedésű tájegység (Bükkalja) komplex ökológiai-ökonómiai feldolgozása, természeti-termelési potenciáljának feltárása, értékelése, térképezése a tájtényezők részletes terepei és laboratóriumi vizsgálata alapján.

250 eFt

Papp Sándor (Veszprémi Vegyipari Egyetem Általános és Szervetlen Kémiai Tanszéke): Nagy kvantumhasznosítási tényezőjű homogén és mikroheterogén szervetlen rendszerek kidolgozása.

600 eFt

Patkós András (ELTE Atomfizikai Tanszéke): A kvaranyag tulajdonságai és szerepe az Univerzum fejlődéstörténetében.

1000 eFt

Pécsi Márton (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): A lösz népgazdasági jelentőségének vizsgálata (agrár, talajmechanikai, ásványi nyersanyag aspektusokból).

785 eFt

Petrasovits Géza (MTA Műszaki Mechanikai Tanszéki Kutatócsoportja): Talajba fesztített szerkezetek teherátadási mechanizmusának modellezése és meghatározása.

1000 eFt

Petz Dénes (MTA Matematikai Kutatóintézete): Sztochasztikus problémák az operátor algebra elméletében.

600 eFt

Pintér István (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Aminoglikozid antibiotikum típusú vegyületek szintetikus felépítése.

1500 eFt

Pócsik György (ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke): Az erős, elektromágneses és gyenge kölcsönhatások egyesített mérték-elmélete és kiterjesztései.

900 eFt

Pödör Bálint (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete): Két dimenziós elektron-gáz transzporttulajdonságainak vizsgálata GaAs alapú heteroszerkezetekben.

2000 eFt

Rácz Zoltán (ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke): Véletlen struktúrák vizsgálata.

1000 eFt

Rausch Henrik (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Nagyérzékenységű neutronaktivációs analitikai eljárások kutatása rövid felezési idejű (10s–10 min.) izotópokat eredményező szennyezőelemek meghatározására impulzusüzemű gyorsneutron gerjesztéssel (EAI Dubna, IBR-2 reaktor), nagy tisztaságú anyagok analitikájának kiterjesztése.

600 eFt

Rechnitzer János (MTA Regionális Kutatások Központja): Megújítási pályák és lehetőségek a településekben, térségekben.

1200 eFt

Részegh Csaba (Építéstudományi Intézet): Az ember–épület–környezet rendszer dinamikájának elméleti és kísérleti vizsgálata.

1500 eFt

Rév Endre (BME Vegyipari Műveletek Tanszéke): Vegyipari folyamatszintézis alapkutatások: vegyipari folyamatok és technológiák energetikai és rendszerszemléletű tervezése.

1000 eFt

Richter Péter (BME Fizikai Intézet Atomfizika Tanszéke): Lézeres távanalitikai mérés technika („Lidar”) a levegő szennyezettségének mérésére, különös tekintettel a környezetvédelmi alkalmazásokra.

1000 eFt

Rohonczy János (ELTE Általános és Szeretlen Kémiai Tanszéke): DNMR spektromok total lineshape analízise IBM személyi számítógépen (program és alkalmazási példa elemorganikus vegyületek szerkezetvizsgálatán).

300 eFt

Roska Tamás (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Új elekt-

ronikai információfeldolgozási struktúrák, hasznosítva az agykutatás néhány újabb eredményét.

1200 eFt

Rózsa Károly (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Gázkisülésben lejátszódó elemi folyamatok hatása a rezonancia színképvonalak intenzitására és alakjára.

1500 eFt

Ruff Imre (ELTE Elméleti Kémiai Laboratóriuma): A folyadékok szerkezetének részletes vizsgálata új korrelációs függvények segítségével.

500 eFt

Seres László (JATE Általános és Fizikai Kémiai Tanszéke): A C4–C7 szénhidrogén-gyökök reakciókinetikai és termokémiai adatainak meghatározása olefinek iniciált reakcióinak tanulmányozásával.

500 eFt

Simonyi Alfréd (Magyar Államvasutak Vasúti Tudományos Kutatóintézete): Vasúti járművek dinamikája.

1000 eFt

Sütkei György (Erdészeti és Faipari Egyetem): A préselési eljárások mechanikája és energetikája.

2000 eFt

Sólyom Jenő (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Erősen kölcsönható elektronrendszer vizsgálata szilárd anyagokban.

2000 eFt

Stépán Gábor (BME Műszaki Mechanikai Tanszéke): Nemlineáris dinamikai rendszerek vizsgálata.

1000 eFt

Surján Péter (CHINOIN): Rendezetlenség szerepe szilárdtestek elektronszerkezetében: szintetikus fémek, polimerek, amorf anyagok és zeolitok kvantumkémiaja.

500 eFt

Szabó János (BME Építőmérnöki Kar): Többfázisú disszipatív kontinuumok termodinamikai modelljei.

2000 eFt

Szalai László (Borsodi Szénbányák): A bányamunka humanizálása; a bioreguláció pontosabb megismerése és tervezése változó természeti, környezeti és technológiai adottságok mellett, az ásványi természeti adottságok hatékonyabb hasznosítása céljából.

645 eFt

Szántay Csaba (BME Szerves Kémiai Tanszéke): Koleszterin bioszintézisét gátló anyagok előállítására alkalmas eljárások kidolgozása.

2000 eFt

Szász Domokos (MTA Matematikai Kutatóintézete): Többkomponensű sztochasztikus rendszerek aszimptotikus vizsgálata.

800 eFt

Szegő Károly (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): A Mars vizsgálata űrszondán elhelyezett televíziós rendszer segítségével. (A téma összevonva Fejes István pályázatával.)

9000 eFt

Szekrényesy Tamás (BME Fizikai Kémiai Kutatóintézete): Habok keletkezésének és megszűnésének kísérleti és elméleti vizsgálata.

1000 eFt

Szépfolusy Péter (ELTE Szilárdtest Fizika Tanszéke): Tér- és időbeli nemperiodikus struktúrák kísérleti és elméleti vizsgálata.

800 eFt

Szókán Gyula (ELTE Szerves Kémiai Tanszéke): Természetes és szintetikus poli- és oligopeptidek kémiai és biológiai vizsgálata.

1000 eFt

Sztaricskai Ferenc (MTA Antibiotikum Kémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Antibiotikumok, szénhidrátok szerkezetkutatása és szintézise.

1250 eFt

Szurmai Zoltán (KLTE Biokémiai Tanszéke): Glikozilezési reakciók sztereoselektivitásának az aglikon kiralitásától való függése.

800 eFt

Tamássy Lajos (KLTE Geometria Tanszéke): Konnexióelmélet és topológia.

600 eFt

Tanos Ervin (Villamosipari Kutatóintézet): Ívdiagnosztikai módszerek fejlesztése.

1500 eFt

Tompa Kálmán (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Könnyű elemek fémekben és ötvözetekben.

1500 eFt

Tóth András (MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Szervetlen Kémiai Kutatólaboratórium): Szintetikus poli-

mer-membránok mikrostruktúrája és szeparációs jellemzői közötti összefüggés feltárása.

2000 eFt

Tóth András (BME Fizikai Intézet Kísérleti Fizikai Tanszéke): Polikristályos szerkezet hatása a ferroelektromos tulajdonságokra egyszerű modellanyagokban.

500 eFt

Tóth Gábor (MTA Műszaki Analitikai Tanszéki Kutatócsoport): Szintetikus és természetes szerves anyagok szerkezetfelderítése nagyteljesítményű mágneses magrezonancia és tömegspektroszkópiai módszerekkel.

900 eFt

Tóth József (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma): Kőolaj paraffintartalma és reológiai paraméterei nyomással való változásának meghatározása.

2500 eFt

Tóth Zoltán (KLTE): Széntartalmú szervetlen polimerek előállítása és fotokémiai vizsgálata.

400 eFt

Tózsza István (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): TM úrfelvétel digitális feldolgozásával támogatott CH előkutatás.

600 eFt

Török Szabina (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Kémiai analitikai eljárás kidolgozása és optimalizálása mikrotér-fogatok röntgenfluoreszcenciás analízisére.

1000 eFt

Turán György (MTA Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoportja): Szintaktikus alakfelismerési módszerek elméleti alapjainak vizsgálata.

500 eFt

Ungváry Ferenc (Veszprémi Vegyipari Egyetem Szerves Kémia Intézete): Karbonil-metallátor kémiája.

400 eFt

Vámos Endréné (Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet): Élelmiszeripari alkalmazású élesztőtörzsek minőségének javítása az oldott és kötött proteáz aktivitások szabályozásával.

700 eFt

Vassányi István (Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtan Tanszéke): Dioktaédres agyagásványok dehidroxilációjának

vizsgálata. (A téma összevonva Jánossy András pályázatával.)

Veress Gábor (MTA Műszaki Analitikai Kémiai Kutatócsoportja): Számítástechnikai módszerek alkalmazása vegyipari és élelmiszeripari termékek minősítésének korszerűsítésére.

800 eFt

Viczek Tamás (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete): Mintázatképződés nemlineáris növekedési folyamatokban.

1000 eFt

Vidóczy Tamás (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Lézeres gyorskinetikai vizsgálatok fénykomplexek elektron-gerjesztési energianívóinak jellemzésére.

600 eFt

Voith Márton (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohógeptani és Képlékenyalakítási Tanszéke): A képlékenyalakító technológiák számítógéppel segített tervezése (CAD) és optimalizálása.

1000 eFt

Társadalomtudományok

E. Abaffy Erzsébet (ELTE Magyar Nyelvtörténeti és Nyelvjárástani Tanszéke): A Magyar Nyelvtörténet Forrásai című sorozatunk kötetének kiadásra való előkészítése és kiadása. (XVI–XVII. századi terjedelmesebb eredeti magyar szövegek, emlékiratok, naplók, irodalmi alkotások stb. hasonmása és betűhű átirata bevezetéssel és jegyzetekkel ellátva.)

300 eFt

Ábel István (MKKE Mikrogazdasági Kutatások Programirodája): A monetáris folyamatok jellemzői és a stabilizációs politika eszközei a szocialista gazdaságban.

400 eFt

Ádám Antal (Janus Pannonius Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar): A társadalom és az állam viszonyának alkotmányjogi és egyéb problémái.

140 eFt

Ághné Ring Éva (Közép- és Kelet-Európai Akadémiai Kutatási Központ): A modernizáció kezdetei Közép- és Kelet-Európában (1760–1800).

150 eFt

Anderle Ádám (József Attila Tudományegyetem): Politikai gondolkodás és reformpolitika Spanyolországban és Spanyol-Amerikában a XVIII. században.

200 eFt

Vörös Attila (Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytani Tár): Magyarország nagyszerkezeti egységeinek ősföldrajzi kapcsolatai mezozoós faunák paleobiogeográfiai elemzés alapján.

600 eFt

Watterich Andrea (MTA Kristályfizikai Kutatólaboratóriuma): Optikai anyagok ponthibáinak vizsgálata. (A téma összevonva Janszky József pályázatával.)

Zádor Mihály (BME Építészettörténeti és Elméleti Intézete): Az építőtechnika története Magyarországon a középkortól a XX. sz. közepéig.

700 eFt

Zámbó László (ELTE Természettudományi Tanszéke): A magyarországi Dunamenti löszfeltárások összehasonlító elemző vizsgálata, tekintettel a mészkialakítás folyamatára.

200 eFt

Antal László (Pénzügykutatási Intézet): A gazdasági reform legfontosabb elemei a 80-as években Magyarországon.

1000 eFt

Antal László (MTA Szociológiai Kutatóintézete): Lakossági részvétel az egészség megtartásában és az egészségügyi ellátásban.

700 eFt

Augusztinovics Mária (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az emberi élet-pálya makroökonómiája.

1000 eFt

Bácskai Vera (Közép- és Kelet-Európai Akadémiai Kutatási Központ): A gazdasági elit összetétele Magyarországon és Ausztriában.

200 eFt

Bakos István (MÜM Társadalomtudományi és Kutatásszervezési Főosztálya): Az egyetemek funkciói és regionális szerepe.

100 eFt

Balázs Mihály (JATE I. sz. Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke): A radikális reformáció irányzatai és küzdelmei Erdélyben és a Hódoltságban (1570–1640).

300 eFt

Bálint Csanád (MTA Régészeti Intézete): A „Varia Archaeologica Hungarica” című sorozat kiadása.

600 eFt

Benda Gyula (Néprajzi Múzeum): Kisváros és vidéke.

300 eFt

Benedek Gábor (Közép- és Kelet-Európai Akadémiai Kutatási Központ): Társadalomtörténeti vizsgálatok a Bach-korszak tisztviselőiről.

250 eFt

Berend Iván (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Gazdasági növekedési pálya (stratégia) társadalmi-gazdasági kondíciói és kondicionalizálhatósága a tőke, a tőkeigényesség és a felhalmozás aspektusából.

1000 eFt

Berényi Sándor (ELTE Állam- és Jogtudományi Kar): Az államigazgatási hivatali szervezet struktúrájának és működésének új irányjai.

200 eFt

Bokorné Szegő Hanna (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Magyarország nemzetközi helyzetét meghatározó dokumentumok (szerződések, okmányok, diplomáciai levelezés stb.) kritikai feldolgozása.

400 eFt

Bolla Kálmán (ELTE Fonetikai Tan-széke): Beszédészlelés és beszédértés fonetikai problémái. A nyelvi hallás vizsgálata magyar és idegen nyelvi összehasonlításban. (Az artikulációs bázis és a percepciós bázis kapcsolata a nyelvek fonológiai rendszerével.)

200 eFt

Boronkai Iván (MTA Ókortudományi Kutatócsoportja): A Magyarországi Középkori Latinság Szótára (II. és III. kötet).

300 eFt

Bökönyi Sándor (MTA Régészeti Intézete): Településrégészeti kutatások.

800 eFt

Böör László (Pest Megyei Levéltár): Pest megye munkásmozgalmának dokumentumai 1919–1945 között.

200 eFt

Bruhács János (Janus Pannonius Tudományegyetem Állam és Jogtudományi Kar): A környezetvédelem nemzetközi

vonatkozásai. (A nemzetközi környezetvédelmi együttműködés politológiai, nemzetközi jogi és nemzetközi magánjogi kérdései.)

200 eFt

Burger-Gimes Kálmánné (Országos Vezetőképző Központ): A mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalatok stratégiai tervezése.

300 eFt

Czucz Ottó (JATE Állam és Jogtudományi Kar): Elméleti modellek alkalmazása a hosszú időn át folyósítandó társadalombiztosítási ellátások mértékének meghatározása során.

250 eFt

Csalótzky György (Igazságügyi Minisztérium): Az igazságszolgáltatási szervezet hatékonyságának társadalmi feltételei.

600 eFt

T. Dobosi Viola (Magyar Nemzeti Múzeum): A magyarországi felsőpaleolitikum történeti vázlat.

200 eFt

Dobozi István (MTA Világgazdasági Kutatóintézete): Magyarország és a fejlődő országok közötti gazdasági kapcsolatok fejlesztésének lehetőségei és módjai a 2000-ig terjedő időszakban, különös tekintettel a fejlődő országokkal való kapcsolatra a magyar struktúra-átalakításban betöltendő szerepére.

300 eFt

Dóka Klára (Új Magyar Központi Levéltár): Új- és legújabb kori irattani kutatások.

250 eFt

Éliás András (Agrárgazdasági Kutatóintézet): A mezőgazdaság és élelmiszeripar exportképessége javításának követelmény- és feltételrendszer (a piaci igényhez való alkalmazkodás és a rugalmasság javítására vonatkozó következtetések levonása).

400 eFt

Érszegi Géza (Magyar Országos Levéltár): A Magyarországon található, 1198–1417 között kiadott eredeti pápai oklevelek kiadása, oklevéltani leírása (Index actuum Romanorum pontificum).

70 eFt

Fabiny Tibor (JATE BTK Angol Tan-széke): Új irányzatok a nemzetközi Shakespeare-filológiában. (Kutatási tájékoztató, ill. Új Magyar Shakespeare Tár indítása.)

400 eFt

Ferenczy Endre (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Állam és Jogtudományi Kar): Összehasonlító pénzügyi jog.
150 eFt

Ficzere Lajos (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Kormányzás és gazdaság. (Kísérlet a korszerű szocialista kormányzati gazdaságirányítási modell elvi alapvonásainak kimunkálására.)
400 eFt

Fodor István (Magyar Nemzeti Múzeum): A székesfehérvári királyi bazilikában eltemetett királyok és családtagjaik, továbbá a világi és egyházi személyek humánbiológiai és történeti rekonstrukciója.
1500 eFt

Forgó Ferenc (MKKE Matematikai és Számítástudományi Intézete): Költség- és hozamszétosztási módszerek matematikai alapjai és gazdasági alkalmazásai.
300 eFt

Galasi Péter (MKKE Munkagazdaságtani Tanszéke): A munkavégző-képesség hasznosítása és a lakosság jövedelemszerzési színterei.
200 eFt

Galavics Géza (MTA Művészettörténeti Kutatócsoportja): A magyarországi barokk művészet története.
1000 eFt

Gelei Anna (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A nemzetközi munkamegosztás fejlesztésének lehetőségei a legfontosabb fejlődő országok és Magyarország számára. Modell a bilaterális kapcsolatok rendszerének leírására.
300 eFt

Gerszi Teréz (Szépművészeti Múzeum): A Szépművészeti Múzeum rajzgyűjteményének szakkatalógusai.
500 eFt

Glattfelder Péter (Országos Anyag- és Árhivatal): A holnap magyar árrendszere, annak működési mechanizmusa, hatáselemzés (egy matematikai-közgazdasági analízis).
300 eFt

Glatz Ferenc (MTA Történettudományi Intézete): Az MTA Történettudományi Intézete pályázati munkáinak kiadása.
2000 eFt

Gunst Péter (Közép- és Kelet-Európai Akadémiai Kutatási Központ): Paraszt-

gazdaságok jövedelmi viszonyai Európában az 1920–30-as években.
150 eFt

Gyimesi Endre (Zala megyei Levéltár): A feudális és polgári kori vármegye archontológiája, a főtisztviselők életrajzi adatai 1526–1950.
350 eFt

Gyimesi Sándor (Közép- és Kelet-Európai Akadémiai Kutatási Központ): Magyarország történeti helye a közép- és kelet-európai fejlődésben.
500 eFt

Halász József (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Központi népképviselőt és az érdekképviselőket. Az állampolgári érdekközvetítés szervezeti jogi problémái.
400 eFt

Hamza Gábor (ELTE Állam- és Jogtudományi Kar): A latin-amerikai és az ibériai országok jogrendszereinek összehasonlító vizsgálata.
300 eFt

Harmathy Attila (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Új irányok az állam- és jogtudományokban.
740 eFt

Hegyi Klára (MTA Történettudományi Intézete): Török birtokviszonyok és birtokok — katonák és hivatalnokok — Magyarországon.
173 eFt

Herczeg Gyula (Janus Pannonius Tudományegyetem): Olasz lexikográfia. Olasz—magyar nagyszótár korszerűsítése és bővítése 30%-kal. Olasz—magyar és magyar—olasz kéziszótár megalkotása.
200 eFt

Hernádi András (MTA Világgazdasági Kutatóintézete): A fogyasztás szerkezeti változásai, világgazdasági aspektusai, a nemzetközi munkamegosztásban játszott szerepe és összefüggései a műszaki fejlődéssel.
500 eFt

Hoch Róbert (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A gazdasági növekedés és egyensúly befolyásolásának piacokon form eszközei (inflúciós és antiinflúciós politika).
1100 eFt

Hoffmann Rózsa (Kilián György Gimnázium): Lineárisan építkező, egységes

nevelési-oktatási program kidolgozása az általános iskola felső tagozatának és a gimnáziumnak egészére. A nyolc évre szóló program felmenő rendszerű gyakorlati-kísérleti kipróbálása a budapesti Kilián György Gimnáziumban.

200 eFt

Horváth Tibor (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bűnügyi Tudományok Tanszéke): Az erőszakos és a magánszemélyek javai elleni bűnözés területi sajátosságainak vizsgálata az ország északkeleti régiójában.

400 eFt

Hronszky Imre (BME Marxizmus—Leninizmus Intézet Filozófiai Tanszéke): A tudományos ismeretek fejlődése társadalmi meghatározottságának elméleti modelljei és a téma tudománytörténet-kutatói metodikája.

180 eFt

Hrubí László (MTA Regionális Kutatások Központja): Egyenlőtlenségek a területi fejlődésben.

400 eFt

Hunyady György (ELTE Társadalom- és Nevelépszichológiai Tanszéke): Nemzeti és társadalmi sztereotípiák az egyéni és közgondolkodásban: a kategorizációs dimenziók és szintek kölcsönviszonyáról.

500 eFt

Imre Mihály (Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke): A Querela Hungariae (Magyarország panaszja) toposz kialakulása, jellemzői, különös tekintettel a XVII. század irodalmára.

100 eFt

Inzelt Annamária (Országos Tervhivatal Tervgazdasági Intézete): A vállalati méret, a nagyvállalatok belső szervezete és a technikai haladás. (Nemzetközi összehasonlító kutatás.)

700 eFt

Jakab László (KLTE Magyar Nyelvtudományi Tanszéke): Számítógépes nyelvtörténeti adattár.

100 eFt

Jakabffy Imre (Magyar Nemzeti Múzeum): A Közép-Duna medence régészeti bibliográfiája 1977—1986 és folytatása.

200 eFt

Jónás Ilona (ELTE Bölcsészettudományi Kar): A politikai gondolkodás és a hatalom kérdése a középkori Európában.

200 eFt

Juhász Ernő (MŰM Nemzetközi Kapcsolatok Főosztálya): Arab—magyar szótár kezdőknek (kb. 10 000 címszó).

300 eFt

Kabai Imre (KLTE Szociológiai Tanszéke): Elsőgyerekes családok longitudinális vizsgálata.

186 eFt

Kálmán László (MTA Nyelvtudományi Intézete): Számítógépes magyar nyelvtan és nyelvészeti programcsomag elkészítése.

1800 eFt

Katona Tamás (Állami Népeségnyilvántartó Hivatal): A személyi és a tárgyi nyilvántartások összekapcsolását elősegítő információs rendszer kialakítása a történeti demográfiai kutatások és a közigazgatás igényeinek kielégítése céljából.

850 eFt

Kelemen János (ELTE Marxizmus—Leninizmus Tanszékesoportja): Nyelvfilozófiai kutatások.

300 eFt

Kenygel Miklós (Janus Pannonius Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar): A szociális differenciálás és az esélykiegyenlítés lehetőségei a magyar polgári igazságszolgáltatásban.

80 eFt

Kerényi Ferenc (Magyar Színházi Intézet): Magyar színháztörténet 1870—1949 (akadémiai kézikönyv II/a—b kötete) — forráskutatás és részpublikációk.

300 eFt

Külényi Géza (MTA Államtudományi Kutatások Programirodája): A politikai intézményrendszer reformjával kapcsolatos államtudományi alapkutatások.

1500 eFt

Klanczay Tibor (MTA Irodalomtudományi Intézete): Nemzetközi reneszánsz kézikönyv IV. kötete (a Nemzetközi összehasonlító Irodalomtörténeti Társaság „Histoire comparée des littératures de langues européennes” c. sorozatának részeként).

900 eFt

Kocztur Gizella (ELTE BTK Angol Tanszéke): 1. Anglisztikai Repertórium — Az angol irodalom magyarországi fogadtatása. (Bevezető tanulmány és bibliográfia); 2. Angol—magyar irodalmi kapcsolatok (tanulmánykötet vagy monografikus feldolgozás); 3. Angol írók magyar szemmel (kritikai antológia).

200 eFt

Komoróczy Géza (ELTE Assziriológiai Tanszéki Szakcsoport): Az ELTE BTK Assziriológiai Tanszéki Szakcsoport kutatásai ékírásos szövegek számítógépes feldolgozásával a babilóni csillagászat története és az i. e. 2. évezred városok szociológiája terén.

600 eFt

Koncz Gábor (MŰM Vezetőképző és Továbbképző Intézete): A művelődés közgazdasági összefüggései és társadalmi tervezése.

100 eFt

Kovács Péter (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Államtudományi Tanszéke): Nemzeti kisebbségek jogi státuszának biztosítékai hatályos nemzetközi jogi és alkotmányjogi megoldások alapján.

100 eFt

Kovalecsik Katalin (MTA Zenetudományi Intézete): A dél-magyarországi beás cigányok népzenéje.

300 eFt

Kretzoi Sarolta (ELTE BTK Angol Tanszéke): Társadalmi mozgások és irodalmi mozgalmak az Egyesült Államokban, valamint ezek kölcsönhatásai Magyarországgal (XIX–XX. sz.).

200 eFt

Kristó Gyula (JATE Bölcsészettudományi Kar): Anjou-kori oklevéltár.

800 eFt

Krizsa Ildikó (MTA Néprajzi Kutatócsoportja): A hazai cigányság folklórjának vizsgálata.

200 eFt

Kubinyi András (ELTE Régészeti Tanszéke): Magyarország középkori anyagi kultúrája (adatgyűjtés, számítógépes adatbázis, publikáció).

600 eFt

Kulcsár László (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): A modernizáció társadalmi feltételei a mezőgazdaságban.

600 eFt

Kulcsár Zsuzsanna (ELTE Pszichológiai Tanszéke): Az egészséges és kóros személység alakulása. Megközelítő és válaszgtató folyamatok korai ontogenezise veszélyeztetett populációban (bűnöző szülők gyermekeinél). Kísérleti fejlesztőprogramok kialakítása és longitudinális hatásvizsgálata.

500 eFt

Láng József (MTA Irodalomtudományi Intézete): Babits Mihály műveinek kritikai kiadása.

1600 eFt

Lendvai Ferenc (ELTE Filozófia II. Tanszéke): A filozófia és a tudományok kapcsolatrendszer.

200 eFt

Lőrincz Lajos (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Közigazgatás bürokrácia nélkül.

300 eFt

B. Lőrinczy Éva (MTA Nyelvtudományi Intézete): Új Magyar Tájszótár IV. kötet.

2800 eFt

Magos Tibor István (Országos Ideg- és Elmegyógyászati Intézet): Monoaminerg rendszerek pszichofiziológiai és pszichológiai szerepének vizsgálata.

60 eFt

Maróti Andor (ELTE Közművelődési Tanszéki Szakcsoportja): A tanulás vezérlésére irányuló személyiség- és csoportköz- pontú felnőttoktatás folyamatának meghatározó elemei, törvényszerűségei.

200 eFt

Martinás Katalin (ELTE Alacsony hőmérséklet Fizikai Tanszéke): Az irreverzibilis története. (A folyamatok irreverzibilizálásának jelenségköre a filozófiában, természet- és társadalomtudományokban — különös tekintettel a termodinamikára és a magyarországi termodinamika történetére.)

150 eFt

Marton Magda (MTA Pszichológiai Intézete): A képek, tárgyak, illetve az írott szavak vizuális fonológiai és szemantikai kódolásának pszichofiziológiai vizsgálata.

800 eFt

Mátyus Alice (OKK Művelődéskutató Intézete): A művelődési szokások és az életmód átalakulása kiskunsági tanyás vidéken.

200 eFt

Mérő László (ELTE Kísérleti Pszichológiai Tanszéke): A gondolkodási, helyzetértékelési és döntési heurisztikus sémák kvalitatív vizsgálata.

400 eFt

Mojzer Miklós (Magyar Nemzeti Galéria): A Magyar Nemzeti Galéria későreneszansz és barokk műtárgyainak tudományos szak- katalógusa.

500 eFt

Molnár János (MSZMP KB Párttörténeti Intézete): Források a népi demokratikus forradalom és a szocializmus építése korszakának történetéhez (1945–1970).

400 eFt

Nagy Endre (Janus Pannonius Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar): A társadalomintegráció empirikus kutatása.

400 eFt

Nagy Károly (JATE Állam- és Jogtudományi Kar): A nemzetközi jog alapvető intézményrendszere fejlődési tendenciáinak vizsgálata, különös tekintettel a keletnyugati kapcsolatokat érintő aktuális problémákra.

300 eFt

Nagy Lajos (JATE Politikai Gazdaságtan Tanszéke): A mezőgazdasági hozamok növelését, a minőség javítását és az élelmiszeripari termelés gazdaságosságát elősegítő agrárkutatások. (A természeti erőforrások feltárása és racionális használata.)

300 eFt

Nagy László (JATE Állam- és Jogtudományi Kar): A szocialista munkajog fejlődésének fő irányai a társadalmi-gazdasági átalakulás időszakában.

400 eFt

Nagy Sándor (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Civilisztikai Tudományok Tanszéke): Új koncepciók egy egységes magyar környezetvédelmi jog kialakításához.

200 eFt

Nemes Zoltán (KLTE Ókortörténeti Tanszéke): A társadalmi mikrostruktúra és szerepe a klasszikus kori athéni demokrácia politikai rendszerében.

50 eFt

Osman Péterné (MTA Pszichológiai Intézete): Az afázia mechanizmusainak neuropszichológiai vizsgálata, a mentális lexikon szerveződése.

600 eFt

Ördög Miklós (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az ár rugalmasság árindex-érzékenysége.

800 eFt

Pajkossy György (Országos Széchényi Könyvtár): A magyar irodalom és irodalomtudomány retrospektív és kurrens szakbibliográfiája.

1000 eFt

Palotás Emil (ELTE Bölcsészettudományi Kar): Az Osztrák–Magyar Monarchia külgazdasági kapcsolatai 1867–1913.

300 eFt

Párkainé Eckhardt Mária (Liszt Ferenc Zeneművészeti Főiskola Liszt Ferenc Emlékmúzeum és Kutatóközpont): Liszt Ferenc tematikus katalógus.

900 eFt

Pécsi Kálmán (MTA Világgazdasági Kutatóintézete): A szocialista gazdasági rendszer alternatív modelljei.

600 eFt

Péter László (MTA Irodalomtudományi Intézete): Magyar Irodalmi Lexikon.

1000 eFt

Péter Sándor (MTA Regionális Kutatások Központja): A gazdálkodó egységek (vállalatok) környezetvédelmi szabályozás alatti viselkedésének, döntéseinek modellszerű és ökonometria vizsgálat.

700 eFt

Péteri Zoltán (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Az államtudomány és az alkotmány jog fejlődési tendenciái és főirányai Európában és az Egyesült Államokban.

600 eFt

Petrikás Árpád (KLTE Neveléstudományi Tanszéke): A pedagógusközösség kialakítása és szerepe az iskolai nevelőmunka rendszerében.

200 eFt

Pokol Béla (ELTE Állam és Jogtudományi Kar Politológia Csoportja): A társadalmi alrendszerek struktúrája.

300 eFt

Pólay Elemér (JATE Állam- és Jogtudományi Kar): Szavatosság, jótállás, felelősség a római jogban és hatása az európai magánjog fejlődésére, különös tekintettel a magyar magánjog, illetve polgári jog fejlődésére.

100 eFt

Rácz Lajos (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): A magyar jogi irodalom 1825–1945.

200 eFt

Réger Zita (MTA Nyelvtudományi Intézete): A nyelvi fejlődés szociolingvisztikai problémái a magyarországi kétnyelvű és egynyelvű cigány közösségekben.

600 eFt

Répássy Helga (MKKE Népgazdasági Tervezési Intézete): A falvakban élő idős emberek társadalmi, gazdasági, szociális helyzete és jövőképe.

800 eFt

Révész Gábor (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Munkaerőpiac és bérezés a stabilizációs periódusban és a kibontakozási periódus kezdetén.

600 eFt

Révész Tamás Mihály (ELTE Állam- és Jogtudományi Kar): Az igazságügyi politika fejlődése a polgári Magyarországon (1867–1944).

500 eFt

Richter Sándor (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A magyar gazdaság világgazdasági versenyképessége alakulásának mérésére szolgáló eljárások kidolgozása és alkalmazása.

400 eFt

Rimler Judit (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Pazarlás az erőforrásokkal és a nemzet vagyonának egyéb formáival.

500 eFt

Rot Sándor (ELTE BTK Angol Nyelv és Irodalom Tanszéke): Az angol nyelvoktatásunk pszicholingvisztikai, szociolingvisztikai és pragmatikai kérdései.

100 eFt

Rózsa György (Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára): Az információgazdálkodás egy lehetséges számítógépes modellje Magyarországon a tervezési és a piaci mechanizmusok kombinálásával.

300 eFt

Ruszoly József (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Jogtörténeti és Jogelméleti Tanszéke): Választójogi reformtörekvések Magyarországon a századfordulótól a forradalmakig, figyelemmel a közép- és kelet-európai fejlődésre (1905/7–1918/19).

100 eFt

Ruzsa Imre (ELTE Szimb. Logika és Tud. metod. Tanszéke): Az információ elemzés és feldolgozás általános szemantikai modellje.

700 eFt

Sajó András (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Társadalmi problémák kezelésének jogtudományi megalapozása.

300 eFt

Sárkány Mihály (MTA Néprajzi Kutatócsoportja): Etnológiai alap kutatások.

800 eFt

Simonovits András (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Erőltetett növekedés és stagnálás.

300 eFt

Sinkovics Alfréd (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A fejlett tőkés országok és a szocialista országok költségvetésének és a költségvetések gazdasági növekedésre gyakorolt hatásának összehasonlító elemzése 1950–1980 között.

500 eFt

Sipos Béla (Janus Pannonius Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar): A gazdasági élet hosszú hullámainak (Kondratyev-ciklus) alakulása és hatása a magyar gazdaság fejlődésére. (A vizsgálat 30 országra — kapitalista, szocialista és fejlődő — terjed ki.)

200 eFt

Somjai László (MTA Zenetudományi Intézete): Bartók Béla zeneműveinek kritikai összkiadása: a sorozat megindításának tudományos előkészítése.

1300 eFt

Soós István (MTA Történettudományi Intézete): A magyarországi cigányság története (tanulmánykötet).

80 eFt

Soós Károly Attila (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A magyar monetáris politika hatásmechanizmusának vizsgálata.

700 eFt

Sugár Péterné (MTA Pszichológiai Intézete): Családban, ill. családon kívül nevelkedő 0–6 éves gyerekek nyelvi kommunikációs készségének fejlődése.

400 eFt

Szabó Katalin (MKKE Politikai Gazdaságtan Tanszéke): A piac mikrogazdasági analízise és a piacépítés hazai lehetőségei.

800 eFt

Szalay Péter (MKKE Nemzetközi Politikai és Stratégiai Kutatócsoport): A nemzetközi kapcsolatok tényezői és szereplői, valamint a szereplők cselekvésének motívumai, eszközei és korlátai.

1000 eFt

Szentpéteri István (JATE Szociológiai Tanszéke): Szervezeti rendszerünk korszerűsítése mint a magyar társadalom modernizációjának egyik feltétele.

200 eFt

Sziklai László (MTA Filozófiai Intézete): Archívumi Füzetek és Doxa c. kiadványok finanszírozása.

500 eFt

Szilágyi János György (Szépművészeti Múzeum): A Szépművészeti Múzeum (görög, római, etruszk) gyűjteményeinek szak-katalogusai.

600 eFt

Szira Tamás (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Gazdaság—politika—gazdaságpolitika.

400 eFt

Szita János (MTA Világgazdasági Kutatóintézete): A nemzetközi gazdasági kapcsolatok alakulásának összefüggése a béke, a biztonság és a fejlődés kérdéseivel.

800 eFt

Szívós Mihály (Posta Számítástechnikai és Elszámolási Intézet Nemzetközi és Dokumentációs Csoportja): Kategorialis összefüggések Marx és Hegel fő művei között és életművükön belül — a hegeli és a marxi dialektika különbségeiről.

150 eFt

Szőke Máttyás (Mátyás király Múzeum): Visegrád, királyi palota fogadó-udvar L-alakú épületének, a Duna felé kiugró, későgótikus, cimerdíszes zárterkélyének feltárása és elméleti rekonstrukciója.

800 eFt

Takács Péter (Bessenyei György Tanárképző Főiskola Történettudományi Tanszéke): Paraszti vallomások (Investigatiók) a Mária Terézia-féle úrbérrendezés korából Bereg, Sáros, Szatmár, Ugocsa, Ung és Zemplén megyékből (forráskiadás és feldolgozás).

200 eFt

Tanka Endre (Szövetkezeti Kutatóintézet): A földtulajdoni és földhasználati viszonyok szerkezetmozgása, funkcionális szerepváltása a magyar mezőgazdaságban.

200 eFt

Tardos Marcell Márton (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Terv és/vagy piac. (A reform közgazdaságtan összehasonlító vizsgálata.)

1500 eFt

Torma István (MTA Régészeti Intézete): Magyarország régészeti topográfiája.

1000 eFt

Tóthné Mérey Klára (MTA Regionális Kutatások Központja): A településtörténeti változások és okaik vizsgálata a Dél-Dunántúl területén (1850—1950).

350 eFt

Tóth Olga (MTA Szociológiai Kutatóintézete): Késleltetett felnőtté válás a mai magyar társadalomban.

300 eFt

Tóth Tibor (Janus Pannonius Tudományegyetem Könyvtára): A mezőgazdasági üzemtántól az ágazati gazdaságtanig. (Az agrárgazdaságtani gondolkodás kialakulása, forrásai, története a XVIII. századi kezdetektől a XX. század közepéig.)

300 eFt

Ujváry Zoltán (KLTE Néprajzi Tanszéke): A történeti Gümör megye kistáji és lokális monográfiái.

200 eFt

Varga András (ELTE Általános Pszichológiai Tanszéke): Projektív tesztek tesztelméleti megalapozása többváltozós matematikai elemzések felhasználásával.

300 eFt

R. Várkonyi Ágnes (ELTE Bölcsészettudományi Kar): Munkakultúra, teherviselés és reprezentáció a 17—18. századi Magyarországon.

300 eFt

Vastagh Pál (JATE Állam- és Jogtudományi Kar): A hatalmi viszonyok, a politikai rendszer és az állam szerepe az afrikai társadalom fejlődésében.

300 eFt

Vastagh Zoltán (Janus Pannonius Tudományegyetem Neveléstudományi Tanszéke): Az intézményes nevelés hatékonyságát gátló társadalmi egyenlőtlenségek enyhítését szolgáló pedagógiai stratégiák.

300 eFt

Vavró István (Igazságügyi Minisztérium): Fiatalkorú bűnelkövetők biodemográfiai-humánológiai vizsgálata.

200 eFt

Vida István (MTA Történettudományi Intézete): Történeti tárgyú visszaemlékezések gyűjtése és feldolgozása.

300 eFt

Vigh József (ELTE Kriminológiai Tanszéke): A felelősségre vonási rendszer továbbfejlesztése.

200 eFt

Vörös László (Oktatáskutató Intézet):
A mindennapi élet változó elemei a XX.
század végi magyar városban. Befolyásol-
hatóságuk — korlátok és lehetőségek.

14 eFt

Vukovich Gabriella (Központi Statisztikai
Hivatal Népeségtudományi Kutató-
intézete): A népesség öregedésének hosszú
távú folyamata Magyarországon a XIX —

XXI. században, demográfiai jellemzők,
okok és következmények.

850 eFt

Zlinszky János (Miskolci Nehézipari
Műszaki Egyetem Jogtörténeti és Jogelmé-
leti Tanszéke): A római jog hatása a késő-
feudális magyarországi magánjogra.

400 eFt

Összeállította: M. Deák Ildikó

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A KISZ Központi Bizottsága, az Ipari Minisztérium, a Mezőgazdasági és Élelmezés-ügyi Minisztérium, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság pályázatot hirdet fiatal szakemberek által kezdeményezett tudományos kutatási és műszaki fejlesztési témák támogatására, illetve finanszírozására.

A pályázat célja, hogy felszínre hozza a fiatal szakembereknek a társadalmi-gazdasági céljaink elérését szolgáló tudományos kutatási és műszaki fejlesztési elképzeléseit, egyben lehetőséget adva ezek megvalósítására.

A pályázat tárgya lehet minden olyan társadalom- és természettudományi kutatási és műszaki fejlesztési téma, amely:

- új tudományos ismeretek, törvényszerűségek, módszerek és eljárások feltárására szolgálja;
- olyan, a gyakorlatban is hasznosítható, a népgazdaság konvertibilis export árualapja bővítését szolgáló kutatási-műszaki fejlesztési célt tartalmaz, amelynek a bevezetéséhez (gyártásba vételéhez, alkalmazásba vételéhez) a szükséges feltételek adottak, illetve megteremthetők;
- elősegíti magas tudományos, illetve műszaki színvonalú technológiák, eljárások, illetve termékek gyártásának hazai, széles körben való elterjesztését;
- hozzájárulnak az innovációs készség erősítéséhez, a munka és a termelés, valamint a vezetés és az irányítás hatékonysága növeléséhez;
- elősegíti a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés (VII. ötéves tervi) fő irányainak érvényesítését, illetve az azokhoz kapcsolódó kutatási-fejlesztési feladatok megvalósulását. (Ugyanakkor nem lehet olyan témával pályázni, amelyet már országos, avagy tárcaszentí program finanszíroz. Ami nem zárja ki azt, hogy a téma — az elfogadás után — nem válhat ilyen program részévé.)

A pályázók köre: pályázatot nyújthatnak be kutatóintézetben, felsőoktatási intézményben, vagy vállalatoknál dolgozó fiatalok. Kollektívák esetében a tagok legalább 60%-a legyen 35 évnél fiatalabb. A követelményeknek megfelelő pályázatok között is előnyben részesülnek a kutatóhelyek és a kutatási eredmények gyakorlati hasznosítását, gazdasági realizálását és a kereskedelmi értékesítést is vállaló gazdálkodó egységek közösen benyújtott pályázatait.

A pályázat egyéb formai és tartalmi követelményei:

A pályázatot a KISZ Központi Bizottsága Értelmisségi Fiatalok Tanácsa Titkárságára kell benyújtani, az ugyanitt beszerezhető formanyomtatványon, 5 példányban.

Cím: Budapest, XIII. Kun Béla rkp. 37—38. 1138

Postacím: Budapest, Pf. 72 1388

A pályázat benyújtási határideje: 1988. május 31.

A pályázat akkor minősül érvényesnek, ha a formanyomtatványon a munkáltató(k) azt cégszerű aláírással támogatja(k), illetve engedélyezi(k).

A pályázathoz mellékelni lehet (szintén 5 példányban) minden olyan háttér és kiegészítő anyagot (piackutatás, árajánlat, szakvélemény stb.), amely a témaválasztás megalapozottságát alátámasztja.

A pályázók kutatási, fejlesztési témájukhoz 1988-tól kezdődően maximum 3 évre kérhetnek támogatást. A kért támogatási összeg kutatási-fejlesztési (K + F) tevékenységre, tudományos ismeretterjesztésre (TMI) és K + F beruházásra fordítható. (A támogatási összegre a tárcák — gyakorlatuknak megfelelően — visszatérítési kötelezettséget is előírhatnak.)

A pályázatról való döntésről a pályázók 1988. július 31-ig kapnak értesítést.

II-

Magyar Tudomány

K

A MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
1988. ÉVI KÖZGYŰLÉSE

88/6

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCIV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 6. szám
1988. június

Főszerkesztő
STRAUB F. BRUNÓ

Szerkesztőbizottság
BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NIEDERHAUSER
EMIL, NYERS REZSŐ, STEFANOVITS PÁL, VAMOS TIBOR,
VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők
ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség
1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
V., József nádor tér 1., közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdium
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

A Magyar Tudományos Akadémia 1988. évi, 148. közgyűlése

Berend T. Iván

„... SZELLEMI ALAPON NYUGSZIK JELENÜNK ÉS JÖVENDŐNK...”

Elnöki megnyitó

Az a körülmény, hogy a Központi Bizottság és a kormány tagjai megjelenésükkel ilyen különlegesen megtisztelték tanácskozásunkat, s hogy hét év után ismét részt vesz Közgyűlésünk munkájában a kormány elnöke, nyilvánvalóan kifejezi a tudomány iránti figyelmet, s az ország gondjainak megoldásában való közreműködése iránti kormányzati igényt.

Mi magunk mindig is vallottuk és hirdettük, hogy a világ hatalmas technikai-gazdasági-társadalmi átalakulásához való igazodás, feladataink felismerése és megvalósítása lehetetlen a tudomány „húzóágazati” szerepe nélkül. (S ehhez hozzátartozik a kutatáson belül is kötelező szelektív fejlesztés és a jól megalapozott projektumok preferálása.) A kutatási „húzóágazatok” az elmúlt időszakban sokat tettek. A mögöttünk álló nehéz évben, amikor zajos viták, magasba csapó indulatok és keserű nézetütközések hullámai öntötték el Akadémiánk berkeit is, *nem* a panasz, vagy a feltételek romlása nyomán előállt kedvszegettség jellemezte a kutatók és kutatóhelyek munkáját. Akadémiánkat ez esetben is alapítónk — a Kelet Népé-ben megfogalmazott — bölcs intelme vezérelte: „most honunk kifejlődését tekintve nem a szónoklati babérokat szomjazó hév, nem az ’éljen’ hajhászata, de a mindennapi rendes *hangyamunka* van a teendők során.”

S a kedvezőtlenebb körülmények ellenére, a már fogyatkozó tartalékok mozgósításával, kutatóink és az asszisztencia „mindennapi rendes hangyamunkával” az elmúlt Közgyűlés óta is hatalmas eredményeket értelt. Közgyűlésünk megnyitója természetesen nem a szakmai számvetés fóruma. Mégis elengedhetetlen, hogy az elmúlt beérett *néhány fontos teljesítményre* itt is felhívjam a figyelmet.

Néhány fontos teljesítmény

A kiemelések példaszerűek, melyek a tudományterületek nagyobb részét nem is érintik. S bár igen sok alkalommal kifejtettem már, hogy az alapkutatások legfőbb hasznát nem mérhetjük az alkalmazás praktikus hozamával, most, az ország különleges gazdasági feladataira tekintettel, mégis az alapkutatásokból eredő alkalmazási eredményekre, a nagyon is gyakorlatias, közvetlen gazdasági haszonra fordítok megkülönböztetett figyelmet. Szeret-

ném, ha ez nem okozna félreértést a tudomány és az alapkutatások legfőbb, s most nem taglalt hasznosságát illetően.

Hadd kezdjem a Szegedi Biológiai Központban a *plazmafehérjéken végzett vizsgálatokkal*, melyek során megállapították a modulokból történő fehérje-építés legfontosabb fehérje- és génszerkezeti feltételeit. Az elméleti felismerések mellett ennek gyakorlati hasznosíthatósága nem kisebb, mint a biotechnológiában és gyógyászatban felhasználható új fehérjék tudatos tervezése és előállítása. Szegedi intézetünk egy svéd társaság közreműködésével előállította az emberi szérum albumint meghatározó szerkezeti gént. E mesterséges gén élesztősejtekbe ültetve képes a gyógyászati szempontból fontos emberi fehérje, az albumin szintézisére.

Ehhez szeretném kapcsolni a Központi Kémiai Kutatóintézet révén az elmúlt évben hasznosításra került kutatási eredményt: a szerkezet-biológiai hatás közötti összefüggés törvényszerűségeinek vizsgálata során ismertek fel és állítottak elő egy nagyon *hatékony, herpesz vírus ellenes anyagot*, melyet a Biogal-gyár az elmúlt év végén hozott forgalomba.

A hazai *atomerőmű-program* keretében Központi Fizikai Kutató Intézetünk elsősorban az *üzemelési biztonság* kérdéseit kutatta. Az előző ötéves terv egyik OKKFT programja keretében hozták létre a Paksi Modellkísérlet berendezéseit, melyek a világon használt tíz legjobb hasonló célú kísérleti berendezés közé számítanak. Az 1987 végén befejezett reaktor biztonsági analízis során használt számítógépi kódok ellenőrzésében és minősítésében a világ 17 intézménye vett részt, s a kísérlet nemzetközi visszhangja mellett mindez a Paksi Atomerőmű biztonságos működését megalapozó számítások és elemzések sikerét tette lehetővé.

Hadd tegyem hozzá, a KFKI-ról szólva, hogy az intézet a nagyon elvont, nemzetközileg is kiemelkedő Haley-üstökös adatelemzések mellett az elmúlt hetekben adta át az *ezredik TPA-típusú számítógépet*. Az impozáns szám is utal rá, mekkora szerepet játszott intézetünk a hazai számítástechnika elterjesztésében. Az elmúlt évben váltak egyébként kierlelt gyártmánnyá a TPA-II/500-as sorozat gépei, továbbra is az érvényes embargóhatárt meghaladó eszközök, melyek a következő évtizedben a hazai alkalmazás bázisát fogják képezni. Ezek a gépek szolgálják a számítógéppel segített tervezést és gyártást, valamint a vállalati információs rendszerek technikai bázisát. (Itt jegyzem meg, milyen jó érzés volt a SZTAKI munkatársával találkoznom a Csepeli Szerszámgépgyárban járkálva, s éppen arról hallgatva tájékoztatást, hogy a számítógépvvezérlésű egyedi gyártású gépek a SZTAKI-val kooperáló gyár saját fejlesztése révén milyen sikereket értek el a nemzetközi piacon.)

S egy egészen más területre, az Akadémia Martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézete tevékenységére utalva szeretném kiemelni, hogy az elmúlt év ottani eredménye adaléku szolgálhat a mezőgazdasági szerkezetváltás irányainak felismeréséhez és megvalósításához. Sokszor hallható napjainkban, hogy a gabona-tömegtermelés és -export kedvező lehetőségei leáldoztak. Ebben az összefüggésben különlegesen érdekes, hogy a *martonvásári nemesítésű búzafajták* vetőmagját — mely eddig hazai hozamaink növelését szolgálta a megfelelő szántóterület felén — 1987-ben már Törökországban is ugyanakkora területen vetették, mint hazánkban. A nemesített vetőmag exportja 35 forintos dollárkitermelést biztosított, ezzel nagyjából azt a szintet érve el, mint egyik legkiemelkedőbb ipari üzemünk, a győri Rába.

A kutatóintézet által nemesített egyik búzafajtából ugyanakkor meg-

kezdték a vitális gluten (a szárított siker) gyártását és tőkes exportját. A hetvenes évek kukorica-gén kísérleteire épült az élelmiszeripari kutatóintézetekkel együtt végzett tartósítható csemegekukorica-termelés és -feldolgozás, ami 1987-ben már 12 millió dolláros exportban térült meg.

Végül hadd utaljak azokra a társadalomtudományi kutatásokra, melyek napjainkra a *társasági törvény előkészítése* formájában a gazdasági reform egyik jelentős lépésének megalapozását szolgálták, s tulajdonviszonyaink, a hatékony vállalati formák továbbfejlesztését segítik elő. Az éppen csak szárnyát bontogató *politológiai munkálatok* is említést érdemelnek, hiszen napjaink társadalmi-politikai intézményi reformlépéseihez szolgálhatnak munícióként.

Tovább folytak azok a *szociológiai elemzések* is, melyek a magyar társadalom valóságos tagolódását, szerkezetét segítenek megérteni, s azok a történeti kutatások, melyek például a közelmúlt évtizedei őszinte elemzésével járulhatnak hozzá valóságunk megértéséhez és a társadalom bizalmának kivívásához is eszközt adhatnak.

A haladás betonalapzata: a kutatás és oktatás

E kiragadott példák is jól tanúsítják, hogy az alapkutatások az ország szellemi-tudományos potenciáljának szinten tartása, valamint a legújabb nemzetközi kutatási és technikai eredmények befogadásának biztosítása mellett — melyet legfőbb, bár nem kvantifikálható hasznának ítélnénk — a legközvetlenebb gyakorlati eredménnyel is járnak. Hozzávetőleges becsléseink szerint (melyeket *Csurgay Árpád* főtítkárhelyettes volt szíves elvégezni) az akadémiai alapkutatóhelyek finanszírozásába fektetett évi mintegy 1,1 milliárd forint már a szerzői jogdíjak és licenc-jövedelmek révén megtérül. E befektetés közvetlenül mérhető hasznosulása — s ez, hangsúlyozom, a szélesebb társadalmi, vagy akár ökológiai haszonnal csupán töredéke lehet —, új gyógyszerekben, magasabb hozamú vetőmagokban, korszerűbb szerszám-gépekben és gazdaságos exportban mérhető megtestesülése alapján is mintegy 15 milliárd forintot tesz ki. Ennek az értéknek a létrehozásához a költségvetés mellett a Műszaki Fejlesztési Alap és vállalati források is hozzájárulnak. Minden, a tudományba fektetett forint tehát évente a legszolidabb számítás szerint is 7 forint új érték létrejöttében testesül meg, s ezzel — még pragmatikus, rövid távú számítás esetén is — a *legkedvezőbb beruházási területek közé tartozik*.

Ez különösen felerősíti azt a felismerést, hogy minden fontos feladatunk megvalósítása csak magas szintű képzettségen, szellemi tevékenységen és kutatáson, egyszerűen a 20. század végének megfelelő szellemi közegen épülhet. Ma nem egyszer beszélnek új reformkorról (vagy annak szükségességéről). Akadémiánk — a reformkor szülötte — e kor tradícióihoz hű, ha mind az anyagi, gazdaságsszerkezeti előrehaladás, mind a társadalmi-politikai demokratizálás oly gyakran felemlegetett céljainak építményét a kutatás és oktatás betonalapzatán tartja csak felhúzhatónak.

Hadd hivatkozzam Akadémiánk két feledhetetlen elnökének szavaira: a „leghatározottabb pártolói vagyunk az anyagi kifejlésnek . . . — mondotta *Széchenyi István* — jól tudjuk, milly szerencsés hatása van . . . az anyagi kifejlésnek a szellemi kifejlés előmozdítására: mi még is . . . csak úgy remélünk

ránk és utódainkra nézve üdvöt, ha szellemi alapon nyugszik jelenünk és jövőnk, ha szellemi alapokon emelkedik anyagi kiképzésünk; és nem viszont.”

Gazdaság és szellemiség kapcsolata, Széchenyi szavai után, *demokrácia és szellemiség* összefüggésére *Eötvös Józsefet* hívom tanúnak: „Nézzük Európa mostani nemzeteit . . . az első állapot . . . mindenütt erőszakos, az első viszony . . . mely . . . míveletlen korban létezhet, korlátlan hatalom, s . . . elnyomatás. De ha a történetet tovább követjük . . . az egy ideig nyom nélkül eltűnt szabadságnak első sugárait látjuk . . . vajon nem ott tűnik-e fel az mindig szemünk előtt, hol . . . a legtöbb művelődés vala? mindig mint szükséges következtetése e művelődésnek . . .”

Kezdődő fordulat

Mindaz, amit a következőkben mondani kívánok, mindaz, ami a szellemi tevékenység megbecsülésében történik és még inkább, aminek történnie kell, mindaz, ami a kutatást és felsőoktatást a kor szintjére kell, hogy emelje, s mindaz, amit ebben az összefüggésben Akadémiánkról mondani szükséges, — ezekkel az örökérvényű, idézett gondolatokkal állnak szoros összefüggésben.

S éppen ezért szeretném kiemelni — remélve, hogy nyilvánvaló: nem a kicsinyes önérdektől vezetve — a tudományos közösség nagy örömmel és megelégedettséggel fogadta az 1985. évi közgyűlés határozatának megindított megvalósítását, a legmagasabban kvalifikált kutató-oktató társadalom *anyagi megbecsülésében* végrehajtott fordulatot. Az Akadémia tagjai esetében 1987 májusában bevezetett új, kiemelt fizetést, a tudományok doktorainál 1988 januárjától folyósított 7500 forintos bruttó összeget, mely a korábbi pótlékot nettó értékben is átlagosan több mint háromszorosára növelte. (Legutóbb az özvegyi pótlékot is sikerült több mint 50%-kal felemelni.) Az eredeti megállapodásnak megfelelően 1989-től kívánjuk rendezni a kandidátusi pótlékok ügyét. Ez évre az 1000 forintban megállapított bruttó pótlék lényegében a szinttartást, sőt szerény emelést szolgálta. A jövő évtől — a szerzett jog érintetlenül hagyásával — új konstrukció bevezetésére törekszünk. Az életjáradék jellegű, differenciálatlan anyagi honorálás helyett az egyösszegű, vagy meghatározott időre szóló magasabb pótlék bevezetését javasoljuk, s mondjuk ötéves időtartamra, ez mindazon kandidátusokra is vonatkozhatna, akik a fokozat korábbi megszerzése óta változatlanul jelentős tudományos aktivitást fejtenek ki és számottevő eredményeket mutathatnak fel.

Szeretném ezen a fórumon biztosítani kormányzatunkat, hogy a már megvalósított és a még előttünk álló lépéseket, melyek a kutató-oktató társadalom legjobb teljesítményt elért — legmagasabb tudományosan kvalifikált — tagjainak anyagi elismerését biztosítják, a kutatás és felsőoktatás felismert jelentőségének kormányzati realizálásaként üdvözljük. Különösen méltányoljuk, hogy minderre az ország nehéz gazdasági gondjai közepette került sor. Éppen ezért úgyszólván szimbolikus jelentőséget nyernek ezek az intézkedések, jelezve, hogy *érlelődik-megindul a fordulat* a magasrendű szellemi munka hosszú ideig tartó, állandó leértékelődésének megállítására, a folyamat megfordítása terén. Ehhez azonban, több területen, még igen sok további lépésre lesz szükség.

Mindezeket a felismeréseket az elmúlt év óta már újszerű megfogalmazásban üdvözölhattük az új kormány meghirdetett munkaprogramjában, s most különösen és nagy örömmel a soron következő pártértekezlet dokumentumaiban.

Súlyos korlátok

Őszintén meg kell azonban mondani, amint ennek az elmúlt időszakban belső tárgyalásokon, sajtóban, a rádió fórumán, vagy televízió-vitában többször is kötelességemnek tartottam hangot adni, hogy a felsőszintű állásfoglalások, az elvi nyilatkozatok és a mindennapi gyakorlat között bizony nem egyszer hatalmas a különbség, s az elvi felismeréseket a mindennapi (fiskális) politika jócskán keresztezi. Nem egyszer hallhatunk olyan megnyilatkozásokat, hogy a kutatásra vonatkozó felismeréseket az adott kényszerhelyzetben nem lehetséges egyelőre megvalósítani, s ez kételyeket ébreszt a felismerések mélységében-valódiságában.

Ami a legsúlyosabb: mindezek következtében nem sikerült megállítani a gazdasági megszorítások nyomán immár egy évtizede tartó, súlyos, sőt, az 1988-as évre még különösen súlyosbodó leromlási folyamatot, mely leginkább a tudomány infrastruktúráját sújtotta, s a végzetes leszakadás elkerüléséhez nélkülözhetetlen beruházások és beszerzések korlátozásához vezetett. Korántsem csupán az 1987. évi (akkor ideiglenesnek mondott) költségvetési csökkentésről van tehát szó. S még nem is a már jelentősebb 1988. évi költségvetési elvonásról, mely kutatáson és felsőoktatáson újabbat taszított a lejtőn lefelé csúszás évtizede után.

Nemcsak a névleges költségvetési elvonásokat teljes nagyságrenddel meghaladó reálérték-vesztés veszélyeiről kell beszélnünk. (Bár ez különös figyelmet érdemel: Akadémiánk nemzetközi rangú Szegedi Biológiai Központja — mint kimutatták — az 3 milliós költségvetési elvonással szemben 30—40 milliós veszteségeket szenved 1988-ban az áremelkedések és megrendelés-kiesések következtében, s az előző évek megszorításai után ez már az alap kutatási tevékenység valódi veszélyeztetéséig sodorta az intézetet, nyolc vezető kutatóban támasztva olyan bizonytalanságot, hogyha alap kutatási szenvedélyét továbbra is megvalósítani kívánja, talán a tartós külföldi munkavállalás megoldásához kell folyamodnia. Itt jegyzem meg, külön köszönet illeti a kormányzatot, az OMFB-t, az Ipari Minisztériumot, hogy ebben a valóságos veszélyzetben 30 millió forinttal siettek szegedi intézetünk megmentésére.)

A dolog lényege, hogy a kutatási kapacitások fenntartása, a kutató potenciál erősítése és az országos kibontakozási program érdekében történő kamatoztatása igazi *szemléleti és gyakorlati fordulatot igényel*. Nem arról van szó, hogy nem vagyunk tisztában az ország nehéz gazdasági helyzetével, a költségvetési kiadások csökkentésének szükségességével. Nagyon is jól ismerjük és szem előtt tartjuk ezt. Nem elfogadható azonban az az érvelés, hogy az ország kényszerhelyzetében be kell látnunk a kutatást is sújtó restriktciók indokoltságát. Ez ugyanúgy elfogadhatatlan, mint a sikeres húzóvállalatok és ágazatok restriktív visszafogása a válság-ágazatok és csőd-vállalatok szubvencionálása érdekében, ami oly sok kárt okozott gazdaságunknak az elmúlt másfél évtizedben és aláásta a valódi kibontakozást. Azt is nyíltan meg kell mondani, hogy a költségvetés névleges értékének szinten tartása, vagy akár valamely szerény

emelése már nem háríthatja el a veszélyeket, nem elegendő ahhoz, hogy a hazai kutatás megfelelően szolgálhassa a kibontakozást, hogy legjobb kutatóinkat — akik közül 100—200 elvesztése is nagyságrenddel vethetné vissza munkánk színvonalát — megtarthassuk, s hogy ismét vonzóvá tegyük a kutatói pályát az új tehetségek számára.

Meg kell vallani, hogy hajlamosak voltunk szimbolikus jelentőséget tulajdonítani annak, hogy az 1984. évi közgyűlésünk fellépése nyomán a kormányzat 200 millió forintos gyorssegéllyel sietett az alapkutatások támogatására. Még nagyobb jelentőséget tulajdonítunk az 1986-ban létrehozott és valóban áldásos hatású OTKA-nak. Mégis 1988. évi közgyűlésünk a tudomány és az ország egybevévő, jól felfogott érdeke alapján fűjjon riadót: a súlyosan romló, tendenciák végleges megfékezésére, olyan fordulatra van ugyanis szükség, amely a magyar kutatás és felsőoktatás ellátottságát az európai országok rangsorának végéről legalább a középmezőnyhöz felzárkóztatni képes lesz. E nélkül igazi kibontakozásra nem számíthatunk. A kutatás céljára a költségvetésből biztosított összegek 0,7%-os aránya — mint a MTESZ vezetőivel közös nyilatkozatban néhány héttel ezelőtt a kormány asztalára is letettük és nyilvánosságra is hoztuk állásfoglalásunkat — tarthatatlan, hiszen ez az arány a rendkívül szegény Indiában is 1%, s a fejlett országokban 5—8% között mozog. Meg kell tehát indulni azon az úton, hogy a költségvetés mára 20%-ra zsugorodott szerepe az alapkutatások finanszírozásában a '90-es években fokozatosan megkétszereződhessen.

Tévhit

El kell oszlatni minden olyan *tévhitet*, melyet sajnós — kellő tájékozottság hiányában — nem egyszer saját tagtársaink egyike-másika is táplál, hogy ugyanis Magyarországon felesleges párhuzamosságok révén túlfejlesztett kutatóhálózat működik. Hogy a bajok forrása talán éppen egy felesleges akadémiai kutatóintézeti hálózat léteiben keresendő. Vagy hogy annyi más tévedéssel együtt, az akadémiai kutatóhálózat idegen rendszerének átültetése is elhibázott volt az ötvenes évek elején, hiszen az alapkutatásoknak az egyetemeken a helyük.

Éppen közgyűlésünk megnyitásának ünnepélyes fórumán szeretném a legkategorikusabban cáfolni az ilyen tévedéseket. Hazai *kutatóhálózatunk* nemcsak hogy *nem túlfejlesztett*, de minden perdöntő paraméter szerint ráfordításban és létszámban is elmaradt. A nálunk egy főre jutó nemzeti jövedelemben négyszer-ötször gazdagabb országok nyolcszor-tízszor többet fordítanak kutatásra a költségvetésből. Ausztriában, amely pedig nem tudományos nagyhatalom, a bérszintkülönbségek kiküszöbölésével is mintegy ötször annyi az egy kutatóra jutó ráfordítás összege. A létszámokat illetően pedig a lakosság létszámára vetítve, nagyjából szinten vagyunk a nyugati országokkal, s felénk állunk a KGST országok átlagos kutatói létszámainak.

De ugyanígy tévedés egy „idegen intézmény” feleslegességéről beszélni. Az Akadémia — ne szerénykedjünk: nemzetközi hírű — kutatóhálózata négy évtized alatt ugyanígy szerves hazai intézménnyé vált, mint — legyen szabad *Szabolcsi Miklós* tagtársunk szellemes példáját kölcsönözöm — a Bach-korszakban átültetett, akkor nagyon „idegen” gimnázium, ma olyannyira — és joggal — nemzeti értéként kezelt intézménye. Az önálló, az egyetemi

kutatóhelyektől független kutatóintézeti hálózat pedig a 20. század második felének *nemzetközi* jelensége. Aki azt állítja, hogy az alapkutatásoknak csak az egyetemeken a helye, az 19. századi modellben gondolkodik, s nyilván nem hallott róla, hogy számos amerikai multinacionális vállalat ugyanúgy önálló *alapkutató* intézeteket működtet, amint a francia, nyugatnémet, olasz vagy spanyol nemzeti tudományos tanácsok — a mi Akadémiánk szakigazgatási szárnyának megfelelő állami intézmények — is önálló kutatóintézeti hálózattal rendelkeznek.

Az önálló kutatóintézeti hálózat létrehozása igenis progresszív, a kor követelményének megfelelő lépés volt. Kevés, nemzetközileg is vonzó és irigyelt intézményeink egyike. Az ország kutatási kapacitásának — létszámban kifejezve — 10%-át reprezentáló akadémiai intézethálózat fenntartása tehát nem felesleges luxus, hanem az ország kibontakozási programjához nélkülözhetetlen intézmény. Önálló léte nem oka az egyetemi kutatóbázis leromlásának, s ez utóbbit nem is lehet az előbbi rovására megoldani. Átszervezni természetesen mindig lehet, sőt, minden szervezeti megoldás kínál bizonyos előnyöket, amint minden szervezeti formának vannak hátrányai is másokkal szemben.

Nyugalom és biztonság

Az álvták, a tudomány átszervezéséről egyes körökben melengetett pót-cselekvési tervek azonban sajnos sok kárt, elbizonytalanodást okoztak és okoznak. *A kutatómunkához nyugalom és biztonság kell.* Nem lóghat felette éveken át megsemmisítéssel fenyegető Damoklesz kardja. Hadd idézzem tehát — mint két éve is tettem — egykori elnökünk, *Eötvös Loránd* 1891. évi közgyűlési megnyitójából az Akadémiára vonatkozó, ma különösen érvényes megállapítását: „egy jó könyv, melyet kiad, egy tudományos igazság, melynek felderítését előmozdítja, jelentékenyebb esemény történetében, mint szervezetének bármily éles elmével kigondolt átalakítása.”

Mindez nem a merev változatlanság igénye. A kormányzati iniciativa előtt, két éve kezdeményeztük már az egyetemekkel való szerves kooperáció, részleges integráció kiépítését, melynek vannak is érlelődő eredményei. Tudatában vagyunk intézményrendszerünk átalakítási követelményeinek is. Intő példa lehet számunkra, hogy az 1988. évi költségvetési elvonásokra Akadémiánk nem a legracionálisabban reagált. Az elvonások „szétosztása”, az intézet észszerűsítés helyett gyakorta alkalmazott „áthidalások” és átmentések túlzottan merev, nem kellő szelektivitást tükröző válaszdadások voltak. Újabb forrás-bővülés esetén azt csakis szelektíven szabad, jó projektumok mellé rendelni és nem arányosítva szétosztani. Megoldást kell keresnünk intézményeinkben az elzáró diszciplináris falak gyengítésére, az interdiszciplinaritás intézményes előmozdítására, a feladatra szervezett kutató kollektívák rugalmas létrehozási lehetőségére. Van olyan intézményünk, melynek önálló fenntartása nem feltétlenül indokolt, másrészt viszont erősíteni kellene a vidéki kutatási kapacitásokat, egyes vidéki egyetemek, különösen társadalomtudományi kutatási bázisait. Lényegesen modernizálni kell a finanszírozás rendszerét. Az erre vonatkozó elgondolásokkal Elnökségünk is behatóan foglalkozott, s a holnapi referátumom és a főtktári beszámoló részletesebben is szólnak róla.

A tudomány anyagi és belső megújulásával nem ellentétes alapvető szervezeti biztonságáért viszont felelősséggel tartozunk. Nem túlzás talán azt állítani, hogy mindkettő további sérelme visszafordíthatatlan károkat okozhat. Kormányzatunk bölcsességére utaljuk tehát a mindmáig legkiválóbb „politológus”, *N. Macchiavellinek* a fejedelemhez szóló tanácsát: „Számba kell vennie, milyen sérelmeket kénytelen elkövetni, s egyszerre kell megtennie valamennyit nehogy megismételni kényszerüljön, s így . . . biztonságot adhat az embereknek és kedvezésekkel megnyerheti őket . . . A sérelmeket mind egyszerre kell elkövetni, . . . a kedvezéseket pedig apránként kell adagolni, hogy jobban éreztessék hatásukat . . . Aki ellenkezőleg cselekszik . . . kivont karddal maradjon.”

A tudományon és szellemi tevékenységen esett sérelmek már eddig is túl hosszúra nyújtva okoztak károkat egy elhibázottan egyoldalú restriktív politika keretében. Az „apránként adagolt kedvezések” tartós tendenciává és valóságos fordulattá erősítése pedig elengedhetetlen követelmény, amelyért a magunk részéről, ha kell, konfliktusokat is vállalva, kötelességünk küzdeni, bizakodva a végre beérett kormányzati felismerések következetes gyakorlattá válásában.

Értesítjük kedves olvasóinkat, hogy a Magyar Tudomány következő száma összevont július—augusztusi kettős számként jelenik meg.

Grósz Károly

A KÖLCSÖNÖS MEGÉRTÉS SZELLEMEBEN

A Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottsága és a Minisztertanács nevében őszinte tisztelettel és nagyrabecsüléssel köszöntöm Önöket a Magyar Tudományos Akadémia 148. közgyűlésén.

Legutóbbi tanácskozásuk óta csupán egyetlen naptári év telt el, de az események és folyamatok oly mértékben felgyorsultak, hogy az elmúlt egy esztendőben *az átlagosnál sokkal több tartalom, történés, probléma sűrűsödött össze*. Ezek döntően a gazdasággal vannak a legközvetlenebb összefüggésben, ám különleges jelentőségüknél fogva, erőteljes politikai töltést kaptak, és életünk minden területére hatást gyakorolnak.

Tavaly júliusban született meg a Központi Bizottság állásfoglalása gazdasági-társadalmi kibontakozásunkra vonatkozóan. Szeptemberben fogadta el az Országgyűlés a kormány munkaprogramját. A téli ülésszakon az adórendszer gyökeres átalakítását határozta el a Parlament. Rövid idő múlva pedig kiemelkedő jelentőségű politikai esemény kerül sorra: pártunk országos értekezlete. Ennek előkészítő vitáiban nagyfokú aktivitással vettek részt a párttagok, de nagy számban hallatták hangjukat pártonkívüliek, társadalmi szervezetek, tudományos közéletünk jeles képviselői is. Ezért elmondhatjuk, hogy valóban társadalmi méretű eszmecsere zajlik nemzeti sorskérdéseinkről, szocialista jövőnkéről.

Ezeknek a vitáknak őszinteségét, felelősségteljes, alkotó légkörét kiváltképpen nagyra értékeljük azért, mert hazánk perspektíváját a résztvevők a szocializmus keretei között tartják természetesnek. Annak lehetőségeit kutatták mindenütt, hogyan lehetne és kellene társadalmi rendszerünk működését hatékonyabbá tenni, gazdaságunkat korszerűsíteni, nemzeti műveltségünket magasabb színvonalra emelni.

Azt láthatjuk tehát, hogy a közgondolkodásban nem csupán a társadalom alapvető gondjai, az ezek kialakulásával kapcsolatos felelősség kérdései fogalmazódtak meg, hanem mind erősebben *a cselekvésre való készség is*. Ez igen nagy érték a jövő szempontjából.

Arról is nagy örömmel számolhatok be Önöknek, hogy ezekben az eszmecsereken — és nemcsak szellemi dolgozók körében — azt is sürgették, hogy *fordítsunk nagyobb figyelmet azoknak az anyagi és erkölcsi feltételeknek a javítására, amelyek elősegítik a tudomány eredményeinek gyarapítását, teljesítményének növekedését, gyorsabb, érzékelhetőbb társadalmi hasznosulását*. Úgy gondolom, ez az országszerte megnyilvánuló bizalom erőt ad mindnyájunknak, segíti az Önök munkáját is.

Összefoglaló gondok

Napjaink egyik fő jellemzője, hogy különböző természetű *gondjaink összehozódtak*. De eddigi tapasztalatainkból okulva most igen nagy az elszántság arra, hogy korszerűsítsük gazdasági és társadalmi viszonyainkat, a reformok következetes véghezvitelével hozzáigazítsuk termelési, gazdálkodási, fogyasztási és irányítási kultúránkat a világ haladó irányzataihoz. Ezt persze nagyon nehéz megvalósítani. Úgy tűnik, jóval nehezebb a gyakorlatban előrelépni ezen az úton, mint amilyen nehéz volt elhatározásra jutni.

A *legfőbb ellentmondás* abból adódik, hogy *egyidejűleg kell megoldanunk a stabilizálást és a gazdasági kibontakozás megvalósításának feladatát*. E két cél között már az elmélet síkján is nagyon sok ellentmondás feszül, az elmúlt hónapok gyakorlati ütközései pedig jórészt a stabilizálás és az átfogó modernizálás sok tekintetben ellentétes követelményeire vezethetők vissza. Nem a tudomány az egyetlen olyan terület, ahol a kényszerű restriktió — amely nélkül nem vagyunk képesek külső és belső egyensúlyi helyzetünket helyreállítani — esetenként már-már veszélyezteti a folyamatos működés, az előrelépés feltételeit. Hasonló gondok jelentkeznek az oktatásban, az egészségügyi és szociális ellátásban, de magában a termelésben is.

A továbbélés feltételei

A kormány legsürgetőbb feladata a gazdaság korszerűsítése, a szerkezetátalakítás gyorsítása. Ahhoz, hogy a megújulás a társadalom egészére — benne a szellemi életre, az infrastruktúra fejlesztésére — kiterjedjen és eredményes legyen, mindenekelőtt az anyagi feltételek terén kell mozgási lehetőségeinket kiszélesíteni.

A stabilizáció központi problémája nemzetközi fizetési mérlegünk hiányának mérséklése, az eladósodás megfékezése, valamint a költségvetési hiány csökkentése. Adósságszolgálati terheink a következő 2–3 évben valamelyest könnyebbek, ezért ebben a periódusban szükséges belső teljesítményeinket megnövelni, teherviselő képességünket javítani. 1988-ban a kormány gazdasági programja a körülmények kényszerítő hatása alatt maximalista: a nemzetközi fizetési mérleg hiányát az előző évinek közel felére kívánjuk csökkenteni. Ez nehéz, de nem teljesíthetetlen feladat. Szükséges a piacképes, gazdaságos exportteljesítményeink erőteljes fokozása. Az első negyedév kereskedelmi mérlegét sikerült egyensúlyba hozni, de az éves szinten számításba vett aktívum elérése természetesen még további erőfeszítéseket igényel.

A stabilizációnak, majd a kibontakozásnak is fontos feltétele a *belső strukturális átalakítás felgyorsítása*, mert a gazdaság és a társadalom tartósan nem viseli el a veszteségforrásokat. A ma és hosszabb távon is perspektívtalan termelési területek visszaszorítása mellett fontos, hogy már a stabilizációs szakaszban is kezdeményezzünk olyan, a nemzetközi követelményekhez való felzárkózást célzó, exportorientált fejlesztési akciókat, melyek kifelé húznak mai állapotunkból. Szűkös erőforrásaink mellett ez csak *erőteljes szelekció* mellett lehetséges, amelyet elsősorban a nemzetközi piaci követelmények fokozottabb érvényesítése kell, hogy vezéreljen. A versenyképes vállalati fejlesztési akciókhoz a kormány már 1988-ban is kedvezőbb ösztönzési fel-

tételeket biztosít a legeredményesebben, legmagasabb színvonalon dolgozó vállalatok számára. A nemzetközileg versenyképes területek fejlődési lehetőségeit devizális forrásokkal is segíti.

Differenciált korlátozás

A gondok és feszültségek közepette tehát azt is látnunk kell, hogy most *másfajta módon alkalmazzuk a kényszerű korlátozást*, mint azt a 80-as évek elején tettük. Legalábbis ez a kormányzatnak a szándéka, ezt igyekeztünk megjeleníteni az 1988-as népgazdasági tervben és költségvetésben. A lényeg a *differenciáltságon* van: a visszafogás nem általános jellegű, hanem szelektív, bizonyos céloknak, fejlesztési területeknek előnyt biztosít. Persze ezek a kiemelések az idén csak nagyon szűkek lehetnek, mert nem szabad elfelejteni, hogy a stabilizáció 3–4 évre tervezett időszakából a legnagyobb egyensúlyi terheket az 1988-as esztendő kell, hogy viselje.

Ilyen megfontolások alapján alakítottuk ki a kutatás és fejlesztés ez évre vonatkozó finanszírozási előirányzatait is. A fejlesztést szolgáló ráfordításokat a VII. ötéves tervben szereplő mutatókhoz képest nem mérsékeltek. Javultak a kiemelkedő tudományos kutatók anyagi javadalmazásának feltételei is.

Érzékeny korlátozás valójában egy területen történt, ez a kutatóintézetek állami támogatásának mérséklése. De a korlátozás mellett itt is céljainkkal összhangban álló átrendezést kezdeményeztünk. Miközben a működési költségek támogatását mérsékeltek, az Országos Tudományos Kutatási Alap pályázati lehetőségei bővülnek. Arra törekszünk, hogy *a támogatások nagyobb része irányuljon a kutatásokra* és kisebb hányada az intézmények működésének segítésére. Ez ugyanis reményeink szerint erősíti a versenyszellemet, a teljesítmények alapján való szelektálódást a tudományos kutatások terén is.

A tudomány támogatásában megáll a restriktió

A kormányzat világosan látja, hogy a korlátozó intézkedések, különösen azoknak ez évi mértéke, *hosszú távú érdekeinkkel nincsenek összhangban*. Azt is látni kell azonban, hogy ez szigorú kényszer, mert a kormány nem térhet ki az elől, hogy valamennyi terület — a termelés, a műszaki fejlesztés, a szociális és bérpolitika stb. — szempontjait is mérlegelje, s nem hagyhatja figyelmen kívül azok sajátosságait, érdekviszonyait.

Ami a kutatás-fejlesztés egészét illeti, rövid távú gazdasági kényszer-intézkedéseinket összehangoljuk a hosszú távú kibontakozás követelményeivel. Ennek elvi jelentőségű eleme, hogy *a tudomány támogatása terén megállítjuk az általános restriktiót*. Ugyanakkor azt is hangsúlyoznunk kell, hogy a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés területén a korábbiaknál erőteljesebben kell érvényesíteni a szelekciót, *növelni szükséges a teljesítményeket*. Ezt a kormány már ez évben egyes kiemelt kutatási területeken pótlólagos erőforrásokkal is elő kívánja mozdítani. Minimális célunk, hogy 1989-re biztosítsuk a kutatás-fejlesztés állami támogatásának szintentartását, az ilyen célú források reálértékének megőrzését, de ha lehet — a nemzeti jövedelem növekményének függvényében — emelkedését.

Összességében el akarjuk érni, hogy a kibontakozás feltételeinek megteremtésével együtt a VIII. ötéves terv időszakában sor kerülhessen a kutatásra és fejlesztésre fordítható erőforrások — köztük az állami támogatás — érezhető növelésére, ambíciózusabb tervek megalapozására. Itt jegyzem meg ugyanakkor: pillanatnyi türelmetlenségüket megértem. Én magam azonban nem tartom a szavak és a tettek közötti különbségnek az anyagi és a szemléleti átrendeződés időigényéből fakadó átmeneti feszültségeket.

A gazdaság dinamizálása, a szerkezetváltás gyorsítása a gazdaságirányítási reform elmélyítését, új minőségű folytatását igényli.

Elmondhatjuk, hogy gazdasági reformunkban — miután rögzítettük, hogy szocialista gazdaságunk piaci viszonyokra épülő árutermelő gazdaság — eljutottunk termelési módunk lényegéhez: *a tulajdonviszonyok* —, *formák kérdéséhez*. Nem kevesebbet kell tennünk, mint igazolnunk, hogy a közösségi tulajdonviszonyok — a piaczgazdaság talaján — magasabb gazdasági racionalitást, nagyobb hatékonyságot eredményeznek a magántőkén alapuló gazdaságokhoz képest. Történelmi jelentőségű kérdésre kell tehát gyakorlati választ adnunk. Érthető ezért, hogy a tulajdonviszonyok fejlesztésének témakörében szenvedélyes szakmai vita indult el. A reform mostani szakaszában egyszerre kell konkrét gyakorlati lépéseket tenni a gazdaság működőképességének fokozása érdekében, és egyszerre van szükség hosszabb távú, sokoldalú elméleti, tudományos feltáró tevékenységre a tulajdon témakörével kapcsolatban.

A kormány a reform-munkákat átfogóan és összefüggésében kívánja értelmezni és folytatni. Ezért korábbi tapasztalatainkra is építve a különböző területeket érintő reformtörekvéseket összehangoljuk, az ehhez nélkülözhetetlen rendező elveket kidolgozzuk.

A politikai intézményrendszer reformja

Az elmúlt években felhalmozódott gazdasági feszültségek, gyarapodó társadalmi problémáink és közösségi értékeken nyugvó társadalmunk építésének fejlődési kihívásai egyszerre igénylik a politikai rendszer szervezeteinek, mechanizmusának megújítását. Meggyőződésem, hogy az ezredforduló előtti utolsó évtizedéhez közeledő magyar szocialista társadalom érett a fejlett politikai demokráciára. Fejlődésünk eddigi tapasztalatainak summázataként mondhatom: *demokratikus politikai viszonyok nélkül fejlődésünk magasabb színvonalra nem érhető el*.

A régi beidegződésekkel természetesen nem könnyű szakítani, mint ahogyan viták, egymásnak feszülő törekvések nélkül sem képzelhető el a több évtizede kialakult politikai intézményrendszer megreformálása. Minden bizonnyal egy hosszabb távú folyamattal kell számolnunk. Végrehajtásának megkezdését azonban nem halogathatjuk.

Politikai intézményrendszerünk reformja során kiindulási bázis alapvető szocialista értékeink: a néphatalom, a társadalmi tulajdon, a szövetségi politika, a nemzeti egység megőrzése, azok modernizálása és folyamatos megújítása útján. Egyidejűleg látnunk kell, hogy nem egyszerűen a meglévő intézményrendszer javításáról, módosításáról van szó, hanem annak olyan átfogó, minőségi megújításáról, amely működésében egy, a jelenleginél hatékonyabb munkamegosztást eredményez.

Olyan politikai intézményrendszerre van szükségünk, amely a társadalmi

nyilvánosság segítségével a társadalom, az állampolgárok intézményesen biztosított ellenőrzésével működik. Ez adhat garanciát a politikának és a kormánynak arra, hogy megalapozott döntéseket hozzon, hogy a tévesnek bizonyult döntéseket időben felismerje, és nagyobb társadalmi megrázkódtatás nélkül korrigálja azokat. Ennek megvalósítása csak a szocialista demokrácia lehető leg szélesebb érvényesítése, a társadalmi önkormányzati és öngazgatási struktúrák széles körű kiépítése útján mehet végbe. A folyamat kiteljesedése ugyanis feltételezi annak maradéktalan érvényesítését, hogy az állampolgári magatartás, az állampolgári önszerveződés, öntevékenység megítélésének egyedüli és kizárólagos mércéje az Alkotmánynak, a törvényeknek való megfelelés legyen.

A demokratikus politizálás, a közösséggel együtt megvalósuló hatalomgyakorlás kiépülése nem képzelhető el a gyarkolati tapasztalatokon, az elméleti eredmények hasznosulásán, a politikai felismeréseken nyugvó közös gondolkodás és cselekvés nélkül. Az elmúlt időszak aktivitása e tekintetben is reménykeltő. Kialakulhat egy, a hatvanas évekre jellemző, sokszínű, a társadalom progresszív csoportjait, az értelmiséget, a fiatalok széles körét magába foglaló, pezsgő szellemi élet. Megítélésem szerint a következő időszak reformlépései ezáltal válhatnak a demokratizálódás legfontosabb alkotó elemévé.

Ismereteseek a kormányzati intézményrendszer korszerűsítésének megtett és napirenden lévő lépései. Arra törekszünk — és ennek módszerei, eszközei, formái már kezdenek kialakulni —, hogy a politikai intézményrendszer különböző elemeivel, az önállóság tiszteletben tartásával valódi partneri viszonyt alakítsunk ki. Munkánkban a társadalom minden alkotmányos rendünket tisztelő tagjával *készek vagyunk párbeszédre*, alkotó kezdeményezéseik megvizsgálására, az együttműködésre.

A társadalmi szervezetekkel kialakított kapcsolatainkat is meg akarjuk újítani: nemcsak kikérjük véleményüket, hanem igényeljük kezdeményezésüket, önálló alternatív javaslataik kidolgozását.

Megkülönböztetett figyelmet kívánunk szentelni döntéseink tudományos megalapozásának. Hozzáfoglunk a tudományos tanácsadó testületi rendszer kiépítéséhez. Ennek egyik első lépéseként a közelmúltban létrehoztuk a Magyar Tudományos Akadémia szellemi bázisán a Minisztertanács Tanácsadó Testületét. Kérem Önöket, hogy munkáját javaslataikkal, kezdeményezéseikkel segítsék. A kormánynak nagy szüksége van olyan véleményekre, melyek megfogalmazói nem intézmények érdekeit tartják szem előtt, hanem döntően saját tudományos meggyőződésüket képviselik.

Szélesítve és erősítve a tudomány szerepét

A tudomány és a kormányzati irányítás kapcsolatai egyre sokrétűbbé és érdemibbé válnak. Ez nemcsak a társadalomtudományokra vonatkozik, hanem éppúgy igaz a műszaki és természettudományokra, a biológiai, orvosi és más diszciplínákra. Joggal mondhatjuk, hogy *a tudomány képviselői és műhelyei segítőtársaink és vitapartnereink a kormányzati döntések előkészítésében.* Tovább szeretnénk lépni ezen az úton, szélesítve és erősítve a tudomány szerepét a döntések megalapozásában.

Olyan korszakban élünk, amikor az egész világon felértékelődik a tudomány és a szellemi élet szerepe. Az átalakuló világ gazdaságban két fő irányzat ragad-

ható meg: nő a termékek és szolgáltatások szellemi munka tartalma, a tudomány és a termelés kapcsolatai egyre közvetlenebbé válnak, ezzel egyidejűleg az élet szinte minden területén kiéleződik a versengés, nagyobb szerephez jutnak a piaci viszonyok, a vállalkozókedv. Ez a két folyamat első megközelítésben egymással ellentétben lévőnek látszik, de mindenütt kialakulóban vannak azok a gazdasági és társadalmi működési és irányítási mechanizmusok, amelyek megfelelő kapcsolatokat hoznak létre a decentralizálódó gazdaság és a koncentráló szellemi erőforrások között.

Stabilizációnk, a megújulás, s nem utolsósorban *a szocializmus történelmi sorsa múlik azon, hogy ezzel a korunkra jellemző fejlődéssel mennyire számolunk*, mennyiben vagyunk képesek a szellemi munkát valóságos értékként kezelni. Vannak adósságaink. A magasan kvalifikált szellemi munka — eleinte ideológiai-politikai, majd gazdasági okai voltak ennek — hazánkban az utóbbi évtizedekben leértékelődött. Az értékesebb, hasznosabb munka társadalmi megbecsülése elégtelen volt, nem működött a kellő szelekció, az érték-kiválasztás megfelelő mechanizmusa. A vezetésben, a döntési folyamatokban gyakran nem érvényesült a szükséges szaktudás. Sokáig nem, vagy inkább csak szavakban ismertük fel az értelmiség növekvő társadalmi szerepét.

Az értelmiségnek megkülönböztetett szerepe van az új ismeretek megszerzésében, a tudás közvetítésében és alkotó alkalmazásában. Ezért lehetőségeinkhez mérten *maximálisan segítenünk kell az értelmiségi funkciók működtetését, a felhalmozott tudás bővített újratermelését*. Nagyon fontos a rendelkezésünkre álló szellemi tartalékok mozgósítása is, különösen a felsőoktatás, a tudományos kutatás szervezeteiben. A mostani erőforrás-szegény — és mind több szakértelmet igénylő — időkben ennek jelentősége különösen fontos. *Új szemléletre, szorosabb együttműködésre van szükség.*

Tapasztaljuk, hogy értelmiségünk hangulata is romlott az utóbbi időben. Erősödő értékzavarok, társadalmi fontosságukban való elbizonytalanodás tapasztalható e körben, miközben a rendelkezésre álló cselekvési tér beszűkülését élük meg egyre többen.

Ugyanakkor az is érzékelhető, hogy a szellemi tevékenységet folytatók érzékenyen viszonyulnak minden, a társadalmi fejlődést szolgáló új törekvésre, minden progresszív cselekvésre. A jelenlegi szorító anyagi helyzet erősen szűkítette a kormány lehetőségeit abban, hogy az értelmiség körében kialakult anyagi értékvesztést mérsékelje, e társadalmi csoport teljesítményével összhangban álló anyagi elismerését a kívánatos szintre emelje.

Tudomány és oktatás

E téren is át kell gondolnunk, hogy milyen módszerekkel segíthetjük elő a gazdasági követelményekhez való eredményesebb alkalmazkodást a szellemi műhelyekben, az iskolákban, a munkahelyeken. Ehhez elengedhetetlen az is, hogy *sokkal szorosabb kapcsolat, együttműködés jöjjön létre a tudomány és az oktatás között.*

Ahhoz, hogy merész — és egyben reális — céljaink lehessenek, mindenké előtt az oktatást — a közoktatást és felsőoktatást — kell színvonalában is, a beiskolázottak és végzetek arányait tekintve is *stratégiai megközelítésben* fejleszteni.

Annak érdekében, hogy a felsőoktatásban érdemi változások induljanak el:

mindenekelőtt egy több évtizedes trendet kell módosítani és ellenkező irányúvá alakítanunk. Az elmúlt 40 évben ugyanis hazánkban a felsőoktatási beiskolázások növekedési üteme mindig az európai átlag alatt volt. Az ötvenes években csak a 70%-át tette ki annak, de ez fokozatosan csökkent úgy, hogy ma már a beiskolázások növekedési üteme az európai országok átlagának felét is alig haladja meg. Sajnálatos, hogy célunk ez esetben sem lehet egyelőre több, mint az európai középmezőnyhöz való felzárkózás.

A tudomány stratégiai szerepe

Az utóbbi időben megélénkültek a kutatásfejlesztés helyzetével foglalkozó viták. Ez öröndetes és tovább erősítendő folyamat. Úgy látom, a kutatók, felsőoktatási szakemberek keresik, újragondolják szerepüket, felelősségüket a nehezedő, szaporodó konfliktusokkal küszködő társadalmi viszonyok javításában. E tennivalókkal összefüggésben értékelik, hogy az állam, a társadalom kellő megértéssel viseltetik-e a tudomány, a kutatás, a felsőoktatás iránt. Röviden: *mit tud tenni a tudomány a társadalomért, s mit ad, mit kellene adnia a társadalomnak a tudomány számára.*

Nyugodt lelkiismerettel kijelenthetem Önöknek, hogy a politikai vezetés, s a kormányzat is tisztában van a tudomány, a kutatás-fejlesztés stratégiai szerepével. De azt is őszintén el kell mondanom, hogy ma még nincsenek megnyugtatóan megoldva azok a feladatok, amelyek garanciául szolgálnának a tudomány társadalmi jelentőségének megfelelő gyakorlat érvényesüléséhez. Tudomásul kell vennünk azt is, hogy olyan világban élünk, ahol a legtöbb dolog — legyen az egy közönséges áru vagy a tudomány, illetve kultúra élenjáró terméke — elsősorban a piacon, azaz pontosabban a fogyasztók, felhasználók értékítéletén méretik le. Ez nem érzelmi vagy etikai kérdés. Mindez persze nem azt jelenti, hogy nálunk is a piacnak kell vezérelnie a tudományos és szellemi folyamatokat, de a piaci megmérést, az emberek értékítéletét nem lehet és nem szabad figyelmen kívül hagyni.

Új tartalmi jegyeket tartalmazó kormányzati felfogásra, magatartásra, cselekvésre van tehát szükség a kutatás-fejlesztés, a felsőoktatás területén is. Ez irányú elgondolásaink formálódóban vannak. A folyamat felgyorsításához e fórumon is kérem a kutatók, a vállalati szakemberek, az Akadémia cselekvő közreműködését.

Új kormányzati felfogás

A reform alaplogikájának a kutatás-fejlesztés, a felsőoktatás korszerűsítésében is érvényesülnie kell. Vagyis a politikai, az állami, a társadalmi szervek és a kutató-, felsőoktatási intézmények viszonyát is korszerűbbé kell tennünk.

Először is azokat a feltételeket kell megteremtenünk, amelyek eredményeként *a tudományos intézmények, egyetemek önállósága lényegesen növelhető.* Olyan mechanizmusok fokozatos kiépítésére gondolunk, amelyek segítségével az egyetemek, a tudomány műhelyei, az ott dolgozó, alkotó emberek a társadalmi és tudományos fejlődés igényei alapján döntően maguk alakítják, formálják intézményük arculatát, hazai, külföldi kapcsolatait. Az alkotókészség kibontakozásának útjából minden elavult szervezeti akadályt el kell hárítanunk.

Az említett önkormányzati jellegű intézményműködés a társadalmi igény-közvetítés és ellenőrzés új útjainak, formáinak kiépítését is jelenti. Ennek keretében lényegesen *meg kell erősödnie a különböző szakmai testületek, társadalmi szervek szerepének*. A társadalmi alapon szerveződő intézmények orientációt, szakmai képviselést nyújthatnak a szakembereknek, a kutató- és felsőoktatási intézményeknek. Ezen túlmenően segíthetik a szakmai érdekképviselést erősítését, sokoldalúbbá tehetik az állami és politikai vezetés közötti együttműködést is.

A színvonal, a teljesítmény növelése, a szelekció erőteljes fokozása a tudomány, a felsőoktatás szempontjából is, de erőforrásaink szűkössége miatt is elsőrendű feladat. A kormányzat felelőssége, hogy *a kutatás szélesan értelmezett feltételei kiszámíthatóak és biztonságosak legyenek*. A tudomány, az intézmények, a kutatók felelőssége, hogy központi célokat is szem előtt tartva megkeressék a mindenkor legfontosabb feladatokat, a leginkább megfelelő munkaszervezési formákat. A hangsúlyt a kölcsönös megértésre kell helyezni.

A teljesítmények növelése érdekében

Sem hagyományaink, sem a nemzetközi kihívás nem engedheti, hogy beenyugodjunk: az aktív keresők között a kutatók aránya lényegesen és tartósan elmarad az európai átlagtól. De a következő években nem tudunk számottevő létszámnövelésre vállalkozni. *A teljesítményeket kell növelnünk e szférában is*. Ehhez le kell építeni a szervezetek közötti falakat, az erőforrásokat jobban kell hasznosítani. Összefogásra, együttműködésre van szükség az egyetemek, kutatóintézetek, vállalati kutatóhelyek, közgyűjtemények között. A kormány nem kíván e cél érdekében szervezeti intézkedéseket hozni, mert ez rontja az alkotókedvet, elvonja a figyelmet a tudományos munkától. De elvárja, hogy a kutatóhelyek is egymásra találjanak, *közös erőfeszítéssel* oldják meg az előttük lévő feladatokat.

A kormányzat az előzőek érdekében olyan intézményműködési formákat, mechanizmusokat kíván kialakítani és működtetni, melyek a központi, közössi, vállalati feladatokhoz kapcsolódó támogatások, megbízások, feladatmegrendelések révén képesek orientálni a kutatóhelyeket. Az állami támogatásnak a saját felelősségi körébe tartozó feladatokra kell összpontosulnia. Úgy gondoljuk, hogy ily módon *a tényleges teljesítmények szerint rugalmasan és folyamatosan korszerűsödhetnek a szervezeti struktúrák is*. Ebbe természetesen egyaránt bele kell értenünk az egyes kutató, felsőoktatási intézmények dinamikus növekedését, átalakulását, de indokolt esetben a szerény teljesítményt nyújtó kutatóhelyek leépülését is. Az eddigi elsődlegesen szervezeti struktúraformálási gyakorlatról a tartalmi szerkezetátalakításra való fokozatos áttérés egyben az eddig kialakult értékeink megőrzését, megóvását is segíti.

Véleményem szerint a közösen kialakítandó, az eddigi értékeket megőrző, de felfogásában, gyakorlatában megújuló kormány-magatartás segítségével *lehetséges, hogy a kutatásfejlesztés, a felsőoktatás szükséges társadalmi felértékelődése, az ezt tükröző kormányzati prioritás-váltás bekövetkezzen*. Ezt tartjuk szükségesnek gazdaságunk leszakadási folyamatának megállítása, majd a felzárkózás elindítása, a tudomány és a politika kiegyensúlyozottabb együttműködése szempontjából. Ezt kell érvényesítenünk a kutatás irányítási rendszerének megújítása során is.

Közös felelősség

Példamutatónak tartom, ahogyan a Magyar Tudományos Akadémia elszámolt az elmúlt közgyűlés határozatainak eddigi végrehajtásával.

Szakmai és szélesebb körben is nagy érdeklődésre tarthat számot az idei központi előadás, ami az „Európai kultúra — nemzeti kultúra” összefüggéseinek vizsgálatára vállalkozott. Én is nagyon fontosnak tartom, hogy fejlődésünket ne csupán saját korábbi eredményeinkkel vessük össze, hanem *európai mércével is mérjük*.

Már pártunk X. kongresszusán megfogalmazódott, hogy „a tudomány és a szocializmus egymásra utaltak és szövetségesek”. Ami a szövetséget illeti: az elmúlt évtizedekben ennek számos eredménye született. Ma — s a jövőben — e szövetség megerősítése mellett egyre jobban látjuk, hogy az egymásrautaltság hangsúlyozása mennyire indokolt volt. Közösen kell dolgoznunk. Együtt kell haladnunk, hogy céljainkat elérjük.

Szocialista társadalmunk most fejlődésének bonyolult, nehéz szakaszát éli. Ahhoz, hogy a változások szükségességét ne csupán észleljük, konfliktusait ne csupán elszenvedjük, hanem mindezeket úrrá is legyünk, *fejlődésünk új útjait kell felkutatnunk*. Ebben nagy felelősség hárul a tudomány művelőire és a kormányzatra egyaránt.

A tudományos életet illetően én is büszkén mondhatom, hogy vannak világhírű tudósaink, tudományos iskoláink, a szellemi megújulás személyi feltételei adottak vagy megteremthetők. *Közös felelősségünk*, hogy a kibontakozásnak ezzel a talán legfontosabb esélyével éljünk, a jövőt minél szélesebben megalapozzuk.

Az idei közgyűlés dokumentumai, az itt átadott kitüntetések jelzik: az optimizmusom nem alaptalan.

Engedjék meg, hogy élve az alkalommal, köszöntsem az Akadémiai Aranyérem kitüntetettjét, Pungor Ernő akademikust, s kívánjak neki további sikeres tudományos és közéleti munkát, jó egészséget. Elismerésem fejezem ki az Akadémiai Díjban részesült kutatóknak, kollektíváknak magas színvonalú és eredményes munkájukért.

S befejezésül engedjék meg, hogy jó munkát kívánjak az Akadémiai valamennyi tagjának, a jelen lévő vendégeknek, s gazdag vitát, sikeres közgyűlést mindannyiuknak.

Németh G. Béla

EURÓPAI MŰVELTSÉG – NEMZETI MŰVELTSÉG (Nemzeti variáció vagy nemzeti partikularizmus?)

Naponta szólunk írásainkban és előadásainkban az európai kultúráról, 1. az európai mentalitásról, az európai típusú társadalmi berendezkedésről és életformáról és sok-sok egyébről e jelzővel megkülönböztetve --: vagyis, mindent összevéve, az *európaiságról*. Aki azt a feladatot kapja, hogy ezekről a roppant összetett jelenségekről együttesen és összefoglalóan mondjon valami figyelemre érdemeset, sőt, ne csak ezekről, hanem ezeknek a nemzeti kultúrákkal való összefüggéseiről is, majdnem megoldhatatlan feladat előtt áll. Könyvtárnyi irodalom foglalkozik ezekkel a kérdéskörökkel, s ezt az irodalmat csak áttekinteni is többnapos eszmecserét venne igénybe. Mégis, ha csak néhány problémáját, fogalmát, vitás pontját sikerül e kérdésözönnek az érdeklődés előterébe állítani, talán valamelyest megközelítettük a feladatban rejlő kívánságot.

Előzetesen legyen szabad előrebocsátani azt, hogy éppen e kérdések szinte beláthatatlan méretű irodalmára való tekintettel, nem vagy csak nagyon ritkán látszik tanácsosnak idézetekkel, hivatkozásokkal élni. Az *esszé* eljárás-módját ajánlatos követni: egy gondolatmenet fölépítését, végigvitelét megkísérelni.

2. Ehhez azonban néhány fogalom, néhány szóhasználat itt érvényesített jelentéséről kell előbb, legalább egy-két mondat erejéig, számot adni.

A kultúra, mondják a tudós szakkönyvek, kezdetben mindig valamely *birtokviszonyt* kifejező szókapcsolatban volt használatos. Előbb konkrétumokra, később absztrakciókra is. *Cultura horti*, *cultura agri*, *horticultura*, *agricultura* előbb, *cultura animi*, *cultura spiritus* később. Önállóan, elvonatkoztatva az egyes konkrét fajtáktól, magára a *művelésre*, mégpedig mindenfajta művelésre, s annak eredményére, a *műveltségre*, tanítják ugyane szakkönyvek, *Pufendorf*, a természetjog egyik mestere alkalmazta rendszeresen. Ez az elsőbbség, egyesek szerint, vitatható, de nem érdemes vitatni. A 19. század közepétől-végétől az általánosító, elvont mellett újra szokásba jött a szónak birtokos összetételű használata, szólnán szőlőkultúráról és baktériumkultúráról, ételkultúráról és viselkedéskultúráról, politikai kultúráról és etikai kultúráról. Ami bizonyosan azt mutatja, hogy mindent, ami alakulását az emberi szellem tevékenységének köszöni, mindent, ami az emberi szellemmel összefüggésbe hozható, igyekszik a köztudat a kultúra tágabb fogalma alá foglalni, miközben megtartja a szó szokásosabb, szűkebb használatát is: a tudományos,

a művészeti, az irodalmi munkálkodást és annak eredményét foglalva véle össze. Ezúttal aligha volna célszerű csak a szó említett legtágabb, vagy csak az iménti szűkebb értelmét figyelembe venni. A közbülső foknál lehet tán megállapodni, tekintetet fordítva azonban mindig a szélső jelentésekre is.

Am akár a legtágabb, akár a legszűkebb, akár egy közbülső jelentést veszünk is föl, mindenik esetben be kell vonni a *célérték* tényét és fogalmát. Minden emberi tevékenység, kivált az emberi szellemmel érintkező, általa segített, kormányzott tevékenység *értékek* elérését célozza meg. A priori értékekről nehéz, vagy legalábbis vitatható beszélni. Az érték önmagában üres szó, amelyet szövegösszefüggése, történeti-társadalmi helyzete, vonatkozása tölt meg tartalommal. Azaz egy összetartó szemlélet egészben, egy koherens mentalitásrendszerben határozható meg. Rendszerint objektív érvényt követelnek a maguk célértékeinek az egyes rendszerek, mégha ez az objektív érvény csupán a szubjektivitás örökké relativálónak vélt hatására terjed is ki. Az objektivitást az értékmeghatározásban elérni bizonyossággal nehéz, majdnem lehetetlen; megközelíteni is valószínűleg csak az emberi létezést kibontakoztató történeti fejlődés dialektikájának tényeivel és érveivel lehet.

S mit jelent a szó és fogalom: *Európa*? Földrajzi egységet? Természetesen, azt is. Társadalom- s művelődéstörténeti hasonlóságot? Kétségtávol, azt is. Cél- és értékrendszeri egyezést, rokonságot? Tagadhatatlanul, azt is. Am ez egyezések, rokonságok, hasonlóságok határa kiterjedése az idő menetében folyton változott, s alakuló jellemzőinek középpontja is át-áthelyeződött. Többnyire tágult, de voltak esetek zsugorodására is. A területi meghatározottság végleg az orosz rész- és központi hatalmaknak az Urálig való eljutásával fejeződött be. De ugyan ez időben, sőt, valamivel már korábban, Kolumbusz felfedezésével, megindult az európai eszmények és értékek, célok és formák, az európaiság idegen kontinenseken való térfoglalása is. A 19. század közepére elérte az európai célok és értékek, formák és folyamatok hatása, befolyása a világ legzártabb területeit is. Japán amerikai erővel történt nyitásra-kényszerítése lehet a példa és határpont.

Ez a példa egyúttal azt is tanítja, hogy részben a *filiálás változatok* veszik át, a maguk átszínezett variációival, a közvetítést, a kisugárzást. S azt is, hogy nagy tradíciójú, egységes társadalmi szerkezetű és eszményrendszerű kultúrák esetében nem egyszerű átvétel, hozzá hasonulás, hanem egy sajátos, részben tudatos összeépítés, szabályozott szimbiózis jön, jöhet létre. S ha Japán megnyitása s véle kultúrszimbiózisa az első ipari-műszaki forradalom végső aktusaként is felfogható, -- a 20. századi második ipari-műszaki forradalom, az elektronikai, az atom-, a géntudomány és -ipar planetáris méretű forradalma -- vélik sokan -- a szimbiózisoknak olyan új, az egész világra kiterjedő fajtáit hozhatja létre, amelyekben az európaiság immár elveszti domináns jellegét és arányát. Mert ha az európai filiálkultúrák is alakítóan sugároztak vissza az anyaterületre, jóllehet majdnem ugyanazokban a termelési rendszerekben és viszonyokban mozogtak, az új természettudományos forradalom élére más típusú kultúrák kisugárzásai kerülhetnek; például a mérhetetlenül gyorsan fejlődő kelet-délkelet-ázsiaiaké.

Mi ugyan ezt nem tartjuk valószínűnek, ám azt a tudott tényt folyton szem előtt kell tartani, hogy az európai kultúra is *utódkultúra*, mely korábbi nagy kultúrák előzményeire épült, a mindenekelőtt az afroázsiai Közel-Kelet nagy folyómenti kultúráira. S elvben nem lehet kizárni, hogy a messzi idők távlatában egy más földrész más kultúrája követi majd a dominanciában. Az utolsó

két- és fél, háromezer esztendőben azonban, beleértve a mát is, kétségkívül a társadalmi eszméknek és történeti célértékeknek az európaiság az a gyűjteménye, amely a világban végbemenő változásokat elsődlegesen mozgatja és vezérli. Ez akkor is valószínűnek látszik, ha egy-egy szakaszon az Európával érintkező kultúrák, mint például az arab, vagy egyes véle nem, vagy csak alig érintkezők, mint például a kínai, bizonyos élet- és tudatterületeken magasabb szinten álltak, mint az európai. Mégpedig azért valószínűsíthető e korszakokra is az európai elsőbbség, mert e kultúra eszmerendszere, célértékvilága az élet egészére, az emberi lényegiségre nézve a többinél valódiabb dinamikát, lehetőséget, távlatot hordott magában, mégha ezt a dinamikát és távlatot egyes benne rejlő tényezők időlegesen elfedték is.

Mi magyarázza az európaiság ez idő alatti elsőbbségének kialakulását? Elmélet számtalan van reá. Egyet, a fehér faj felsőbbrendűségét eleve ki lehet zárni, nemcsak s nem is elsősorban elvi-etikai alapon, hanem a történeti tényeken, hiszen az említett elődkultúrák többsége nem e rassz világában alakult ki, s mai sikeres szimbiózisba-szervezése sem ebből kerülnek ki. Egyetlen elmélet aligha is magyarázhatja, de közülük sokban lehet részgazság. Kettőt említsünk meg közülük. Az egyik a klimatológiai. E földrész klímája déli felén olyan föltételeket biztosított, amelyek lehetővé tették nemcsak az élet fönttartását, hanem olyan folyton növekvő anyagi-szellemi többlet létrehozását is, a mondott föltételeket egyre északabbra, egyre nagyobb területre terjesztette ki. Ugyanakkor nem adott meg természetszerűen mindent. Az embert munkára, gondolkodásra, szervezésre szorította. A mérsékelt égövek a táplálék és a hajlék megszerzésén túltekingő nagy kultúrák, magas szervezettségű társadalmak nemzői és ösztönzői, – tanítja ez az elmélet. A másik, a geofizikai s geomorfológiai szerint viszont e földrész tengerpartjain is, domborzatán is rendkívül tagolt. A nehéz területfajták, a sivatagok, a mocsarak megkerülhetők, a folyók, a hegyek átkelhetők. Tengerpartjai pedig egyenesen kínálják a hajózást. Ezek, s a hozzájuk hasonló adottságok ösztönözték a részek anyagi-szellemi cseréjét s ez hajtotta a keresés, a kísérletezés, a továbbjutás vágyát.

Az ilyen elméletek együttesen sok okot és forrást mutathatnak meg. A teljes igazságot azonban együttesen is aligha adhatják ki. Ezúttal azonban nem is ennek nyomozása a feladat. A görög-római antikvitást, mint adott kiindulást tanácsos venni a legszélesebben értett európai kultúra, az európaiság oly jellemző jegyeinek, köztük fő célértékeinek megjelöléséhez, amelyek e kultúra karakterisztikáját, hajtóerejét motiválják. (Közbevetőleg s zárójelben egy tiszteletteljes kérés az olvasóhoz, a hallgatóhoz: ébersége bizonyságaként ne kérje a termelési módok, viszonyok, eszközök, a társadalmi rend és szerkezet folytonos fölemlegetését számon; meghatározó szerepüket ismerjük mi is jól. De részint ezúttal nem ezekre koncentrálni a feladat, részint a termelés maga nem önmagáért való cél, hanem eszköz értékcélok, célértékek megvalósíthatásáért.)

5. Kétszer öt motiváló karakterjegyet látszik különösen hasznosnak ebből az antik kultúrából, annak görög feléből itt kiemelni. Az első az adott világnak s ideájának különbsége, s az előbbinek az utóbbihoz egyre jobban közelítő akarása; akarása lehetőségének tudata. Véle az adott világnak is, ideájának is a közelítés érdekében való egyre mélyebb kutatása, kutatása lehetőségének vélelme. Kapcsolódik ehhez ugyanakkor, harmadikként, a kuta-

tás eredménybizonyosságának folytonos *kételye*, a tévedés mindig jelenlévő lehetősége, az ideál és valóság teljes egybeesésének örök lehetetlensége; s velük a *korrekció* örökös és nélkülözhetetlen kötelezettsége. Egybefügg mindezzel az emberi lét időbeliségének, s a halál utáni lét bizonytalanságának érzete, tudata. Azaz: az emberi teljesség, az ideaközelség lehető legmagasabb fokának *világi* akarása, *világi* akarásának lehetősége.

A második öt közül az első annak világos szem előtt tartása, hogy az ember akaratán kívül születik, s akaratán kívül hal meg, s egyedül — de az *élet határainak minél távolabbi kitolásában* éppenúgy, mint az életteljesség, az ideaközelség megvalósításában, s a halál emberi méltóságú véghezvitelében a *többi ember segíthet*, sőt, csak a többi ember közt és közrehatásával mehet mindenik végbe. Az emberek azonban, minden lényegi azonosságuk mellett, mind különbözőek, s így céljaik, megvalósítandó célértékeik is eltérőek. Ennek tudata kölcsönös méltányosságot és türelmet szül, s nemcsak az egyesek, hanem a társas egységek között is. Ez viszont föltételezi, hogy módjuk legyen az eszmecserére, joguk a beleszólásra, lehetőségük a szervezkedésre. Mindezt tanulással, gyakorlással, érvényesítéssel teheti igazán éretté és hatékonyá az ember.

Jól láthatni, a kiemelt vonások első csoportja inkább ontologikusan filozofikusnak, a második inkább gyakorlatiasan bölcséletinek mondható, s mindkettő arra a görög *poliszdemokráciára* jellemző, amelynek alapeleme a választás szabadsága s a választott cél kivitelezésének szabadsága, egyedekre is, csoportokra is.

Mindez azonban így winkelmannian idealizáltnak látszhat, s az is volna annak hangsúlyozása nélkül, hogy e célértékek és velük e megvalósítási módok egyrészt nem kezdettől való s nem is állandó tulajdonai a görög világnak, hanem csak szellemi magaspontjaié, fejlődési fénykoraié s azok reprezentánsaié. Másrészt történetietlenül eszményített volna annak nem kisebb hangsúlya nélkül, hogy mind e célértékek és megvalósítási módok nem egyszerűen csak a vitázó agorák, a peripathetikus séták, a szókratészi szimpózionok pezsgő eszmecseréinek nemes eredményei, hanem törzsek, érdekcsoportok, városok heves ellentéteinek, sőt véres ellenségeskedéseinek tanulságai nyomán kialakult kényszerű történelmi, bölcs belátásoké is együtt, amelyeket aztán e belátások után és ellenére is bőven megtapodtak. Ám a tapasztalati belátások rációs dialektikájának e megtapodások ellenére is fölülkerekedő dinamikája az, ami *jellegetesen európai* immár.

Róma nem veszi át vagy nem érvényesíti *maradéktalanul* mindez eszméket és vonásokat; de amit belőlük, s rajtuk kívül is átvesz, annak széles területű, egységes gazdaság- és társadalomszervezési jogbiztosítékait igyekezett megteremteni. S ha a görögség *maga* egyedül volt még az *európaiság*, Róma birodalma kimunkált állampogári jogrenddel, gazdasági s hatalmi szisztémával összetartott *különböző népek együttélése*. S ha a városállamok a poliszdemokráciát, — úgy a provinciák, a municipiumok s a többi kisebb egység a helyi jogszolgáltatást és jogvédelmet, a helyi társadalmi és gazdasági autonómiák öngazgatásának berendezését, a központi hatalom és a lokalitások viszonyrendszerét, a távolivá lett hatalom ellenőrzését munkálták ki. S nem utolsósorban azt a gazdasági és civilizációs mikrokozmoszt, amelyet a görög élet valósított meg, egy óriási birodalom, az ismert világ makrokozmoszává változtatták. Olyanná, amely távoli előkép is egyben. Mert benne az egyes részegységek — amelyeket még *népeknek* is csak megszorítással, *nemhogy nemze-*

teknek lehetne nevezni – nem zárkoznak magukba s egymástól el; kölcsönös, többnyire békés, de távolról sem mindig békés jellegformáló versenyküzdelem, versenyfeszültség tölti be, amelyben átvenni, eltanulni, megszerezni az élet gazdagító anyagi-szellemi elemeit néha az egymásba való olvadást, sokkal többször az egymáshoz való csiszolódást jelenti; gyakran az *egyedek nivellálódása* árán, ám az *egész emelkedése* jegyében. Az ellentétek, a különbözőségek, az egyenlőtlenségek feszítő ereje a hasonlónak válásban, s a közössé lett civilizációs-kulturális lényegi elemekben oldódik fel, a közben kialakult jelleg feladása nélkül.

A görög polgár kicsi várostársadalma laza törvényét a személyes és bölcselkedő érvelés erejével, a személyiség közéleti jelenlétének súlyával igyekezett érdeke, igazsága védelmére fordítani. A római a pontosan fogalmazott és részletekbe ereszkedő jog hézagtelen alkalmazásával, részleteket átszövő applikációjával törekedett a soklépcsős jogszolgáltatás fokozatain átsegíteni. Burekhardt a görög szoborarcról a testi való mellett a *lelki-szellemi típust*, a rómairol a betöltött *társadalmi-hivatali méltóság* vonásait is le véli olvashatni. S ha Odüsszeusz személyismerő találékonysága, hasznosra fordítása kifogyhatatlan; Aeneas rendépítő, rendővő igyekezete is az.

A római birodalom virágkorának vallási, lelki, hitbeli viszonyairól, képzeleiről – a tengernyi külsőség mellett – igazában keveset tudnak, mint ezt már a nagy ókortudós, A. Boeckh is panaszolta. Az valószínűnek látszik, hogy politeizmusuk metafizikai-ontologikus jellege – ha volt ilyen – meg lehetően elmosódott volt. Hasonlóképp a túlvilági élet lehetősége is inkább tarka hiedelemzön, mint átgondolt, mint erkölcsalakító következményű hitvilág. Az evilági élet szépségén és tisztességén vagy hatalmán és élvezetein mérték az élet céljait, eredményeit. Isteneik segítségét ehhez kívánták megszerezni.

Nem kerülhető ki a célértékek formáló problémájánál egy, a görög s a római társadalmi-termelési rendre egyaránt döntő mozzanat említése. *Rabszolgatartó* társadalom és gazdaság mind a kettő. A görögnél a római erősebben, tömegebben, szervezettebben. A rabszolgát sem jog, sem vallás nem vagy csak alig védte. A rabszolga, amennyiben volt túlvilág, ott is rabszolga maradt. Az élet érinthetetlensége, szentsége csak a szabad polgár életére terjedt ki. Az ő életét csak a törvény által szabott büntetésből volt szabad elvenni, illetőleg a mind ritkább vallási emberáldozat esetén.

Ez a kettős kérdéskör az, melyen át a kereszténység az európai kultúra 4. karakterébe döntő változással lép. Bármennyit vesztett is mind civilizációs, mind gondolati fejlettségéből és magasságából a görög-római hagyomány Konstantin császár, különösen pedig a sűrű népvándorlás idejétől, óriásit is lépett előre. Négy kérdéskört emeljünk ki. Az egyik a halál utáni ítélet s az *ítéletben való egyenlőség* kérdése. A túlvilág küszöbén császár és szolga egyformán vonatik felelősségre, egyformán ítéltetik örök kárhozatra vagy boldogságra. A másik az ember lényegéről való felfogás. Az ember lényege a lélek, s ez Istennel rokon lényegű, úrbán is, szolgában is, férfiban is, nőben is, gyermekben is, felnőttben is, egyaránt s egyformán. Ezt ugyan már görög-római filozófusok is mondták: a lélek lényegiségét pl. a pythagoreusok, Istennel rokon voltát pedig pl. a sztoikusok. Felfogásuk azonban kivételes, s nemcsak magasan a tömegek, de magasan az átlag műveltek fölött is állott. A kereszténység viszont a tömegekbe vitte be s egytetemesítette ezt a felfogást.

A harmadik az élet elvehetetlensége: az élet Isten adománya s vége felől is csak néki van joga határozni. A negyedik az üdvözítő hitből fakadó, a véle együtt üdvözítő, s a róla bizonyosságot tévő tevékeny felebaráti szeretet, amely a mély középkor elejére már egyre erősebben az üdvözülés *érdemszerző*, mondhatni valamelyes frivolitással, *kölcsönösségi jogszerzési* eszközévé is formálódik.

De a frivol fogalmazás sem fedheti el, hogy a hitből következő némi ezoterizmusából így vált a felebaráti szeretet cselekvő kötelezettsége a köznapi ember átlag rációja számára is jól foghatóvá. A kereszténység az individu-umokra, az egyesek előbb önmaguk hite, majd önmaguk hite és tettei által megszerzett vagy elvesztett üdvözülésére épülő szemlélet. Üdvözölni mindenki üdvözölhet, üdvözíteni senkit semmiféle közösség vagy tan nem üdvözíthet. Ez az individualitás nem ellensége a kollektivitásnak, hisz üdvözülésének biztosítékát elsősorban saját hite s embertársai felebarátai közötti cselekedetei által szerezheti meg az egyén.

Hogy mindezt a kereszténység dominanciája, kizárólagossága idején is számtalanszor s végletesen megtaposták, éppúgy köztudott, mint ahogy az is, hogy ehhez számtalanszor teológiai okoskodás szolgáltatott jogosító és fölmentő ideológiát. Ám köztudott az is, hogy az embertelen hatalomgyakorlás elleni véres lázadások is, a nagyerejű reformmozgalmak is ezekre a mélyben élő vallási és erkölcsi egyenlőségi-felebaráti eszmékre építettek. Ez utóbbiak esetében annál is inkább, mivel *a civis Romanus sum* elve és öntudata, szervezési és jogi öröksége az egykori birodalom városaiban és kis kolóniáiban a klerikusok elméjében és kisugárzásában *a civis Christianus sum* elvével és öntudatával ötvöződött. Amit aztán térítő szerzetesek civilizációs tevékenysége, ha sokkal kevesebb antik elemmel is, Skandináviáig, a Dnyeperig, az Al-Dunáig vitt el.

A túlvilágra koncentráló hit, mondtuk, kétséggkívül visszavetette a civilizációs fejlődést, de ezt az ítéleti felelősségre vonás tudata s a felebarátiság parancsa *a barbárok szocializációjában*, humanizációjában bőven ellensúlyozta. S ami nem kevésbé fontos: az a teologikus messianizmus, amely minden nagy társadalomszervező világnézet-vallásnak, vallás-világnézetnek sajátja, ebben a túlvilághitben olyan formában jelent meg, amely alkalmas volt a frissen letelepült népek a lét mibenlétére, céljára, értelmére kérdező tudati szintjének kielégítésére. Sőt, többnyire föl tudta szívni, magába hasonítani azoknak a halálutániságról való képzeit is.

Itt azonban, a fölszívás és hasonítás kapcsán egy rövid kitérő látszik szükségesnek. Az egykori birodalom *bizánci felére* egyre özönlött Keletről a különböző keresztény, félkeresztény, nem-keresztény vallási tanok és mozgalmak kusza áradása. Az egyre kisebb területre zsugorodó Bizánc úgy igyekezett, *úgy is* igyekezett megvédeni hatalmát, gazdagságát velük szemben, hogy átvette a Keleten oly mély gyökerű *teokratikus államelvet*, s ha *istencsászárságot* nem lehetett is megvalósítani, a *császárfőpapságot* igen. Így olyan területek is függőségben maradtak vele, amelyek uralmi tekintetben már nem, vagy alig függtek tőle. S függőségbe kerültek vele az általa krisztianizált új népek, országok is.

A Nyugat új államai keresték a klerikusok támogatását, akik szellemiekben — lelkiekben közvetve Péter utódától, közvetlenül püspökeiktől függtek; Bizáncban viszont a klerikusok keresték *az uralom kegyét*, az uralom teológiai-etikai igazolására törekedtek, s ennek egyik fő eszköze a tanok minél merevebb dogmatisása volt. Eszméleti újdonságuk egyre mitológiásabb hagiológiájuk-

ban, s egyre allegorikusabb liturgiájukban mutatkozott. A nyugati papság, főleg a szerzetesség civilizációs tevékenységével szemben az övéké, egy elkövetülő civilizációban, egyre inkább celeb-ro-ceremoniális, pszeudo-kontemplációs, teatro-aszkétikus lett.

A keleti s a nyugati kereszténység alakulása más-más útra tért s ez erősen befolyásolta majdani szekularizációjuk mikéntjét és eredményét is. Azt, természetesen, nem lehet elfogadni, amit a nyugatiság túlbuzgó hívei állítanak, hogy ti. ezzel a keleti kereszténység az európai művelődés köréből egy *ázsiaiba* vagy *félázsiaiba* lépett át. Az viszont világos, hogy az egyházi és világi, a szellemi és a politikai hatalom *különtartása* döntő szellemi tényező lett a Nyugatra még akkor is, ha az egyházi méltóságviselők gyakran beépültek a világi, a politikai hatalomba, s fordítva, ha a világi-politikai hatalom gyakran ráerőszakolta is akarátát a felső s az alsó egyháziakra egyaránt. A *szellemi-lelki függetlenség* tudata azonban a Karolingok és Hohenstaufok idején épp úgy élt és erjesztett s nemcsak a világi, de az egyházi vezetéssel szemben is, mint az avignoni fogság vagy Luxemburgi Zsigmond rendteremtés napjaiban.

A jelenkorig kiható alapkülönbségek egyik legfontosabbika a két egyházfél alakulásában alighanem az, hogy a nyugati keresztény világban a *hatalom-megosztás*, a *hatalomellenőrzés kétpólusossága* alakult ki: az egyház a törvények szellemének, gyakorlásuk módszerének erkölcsi-szemléleti világát figyelte, kérte számon; a világi hatalom viszont az egyház szellemiségéből világi hatalomszerzésbe és -gyakorlásba való végleges átcsúszását akadályozta meg. A *törvényhozó és a végrehajtó*, a *végrehajtó és az ellenőrző* tevékenység ama kölcsönös szétválasztásának előképe ez, amely a klasszikus demokráciák egyik alapismérve, s amely a bizánci hagyományú területeken viszont soha nem jött létre, s alighanem a szocializmus orosz földi s orosz mintájú fejlődésének egyik központi tradíciós problémája lett.

Egyet emeljünk ki e függetlenségre törő nyugati gondolkodás teológiai mezben megjelenő, de igazában már nem csak, s tán nem is elsősorban teológiai jelentőségű eredményei közül. Azt, amely máig a nyugati örökség egyik alapmozzanata: a *coincidentia oppositorum*-ot. Az ember lényegénél fogva jó és rossz tulajdonságok állandó kereszteződése, s így nem formálható semmiféle tan jegyében sem abszolút jóvá, de nem tekinthető abszolút rossznak sem. A világmegváltó rousseauizmusoknak is, a világmegvető schopenhaueriádoknak is igazi ellenszere ez. A világot nem tökéletessé, nem abszolút jóvá kell formálni. Az ilyenfajta formálás lehetőségének hite hazug vagy gyermeteg öncsalás; a világot jobbá kell formálni; a mait jobbá a tegnapiánál, a holnapit jobbá a mainál. A tökéletes társadalom ígérete hangzatnak szép, valójában azonban majd mindig első lépés a dogmatizmusoz s az egyedi és csoportos zsarnoksághoz.

Ez a folyton ható szellemi-lelki függetlenségtudat nemcsak az egyre növekvő városi értelmiségben, hanem az egyházakban is ösztönzött a hierarchikus gondolati-lelki függés ellen, hogy *Lutherban* érje el a csúcspontját, a hit, az istenközelség célértéke milyenségének és hogyanjának egyéni jogában. Hogy ez mennyire erősítette a görögségtől jelenlévő individualitást, az egyén szellemi-lelki függetlenségének jogát és méltóságát, mint *alapértéket*, nem kell külön hangsúlyozni. Róma is hiába próbálta Trident nyomán restaurálni reneszánsz előtti, világi hatalomtól megkülönböztetett szellemi-lelki irányító jogát az egyénnel szemben, már a katolikus országokban is csak a politikai hatalom *segítségével* sikerült részben visszaállítani azt, s *nem* a politikai

hatalom ellenére. A protestáns országokban pedig a gyorsan egyházzá szerveződő új felekezetek reménytelenül kíséreltek meg a régi egyház irányító szerepébe jutni, mivel nemcsak a világiak, de az egyháziak sem vetették magukat neki alá, kivált az új tengeri világkereskedelem élére került angol, németalföldi, s Észak-Hansa területeken.

Az egyetemes egyház szellemi-lelki ellenőrzése s vezérlése alatt álló Európa eddig is mutatott a vallástól befolyásolt életforma-, szokásrend-, hiedelemvilágbeli nagyobb és kisebb zónák és régiók közötti eltéréseket, attól függően, milyen korábbi kultúrába szervült a kereszténység, milyen hosszú volt eddigi múltja, milyen uralmi rendszerben valósult meg, főleg pedig milyen fejlettségi fokot ért el az ottani gazdasági s civilizációs élet. A lét értelmezése, a célértékek kijelölése s a hozzájuk vivő utak azonban lényegükben azonosak voltak.

Most viszont ezekben következett be változás. Nem mintha a tömegekben, vagy akár csak a szélesebb értelmiségben ateista vagy túlvilágtagadó felfogások uralkodtak volna el. De az evilági élet, mint az üdvösséghez vezető út, nem olyan erényekben valósult meg, mint aminőket eddig az egyház erre kijelölt. A déli keresztánsz gyakorlatában ugyan már jóval előbb háttér fordított az evilági élet örömeiért ennek az erény- és etikai világnak, de *eloben*, afféle tartalékbiztosítéknak, jórészt megőrizte őket. Igaz, születtek egyes humanistáknál utópikus jellegű állam- és társadalomelméletek, s bennük az evilági ember egyediségére hangsúlyt vető létmagyarázatok is, de igazában ezek egyrészt ritkán areliogosusak, másrészt ritkán mozgalmoszerűek. Mostantól azonban a protestáns világban kiváló elmék egyházuktól függetlenül építenek föl a létezésről, a világról, főleg pedig az emberi célértékekről s velük a társas együttélésről gondolati rendszereket. S ez visszasugárzik a katolikus területekre is, mint előbb pl. Montaigne, utóbb Descartes példája mutatja.

5. A regionális, a lokális kultúrák helyébe *most lépnek a nemzeti kultúrák*. A protestáns országokban — ismeretes — nemzeti nyelven folynak a szertartások, azon olvassák a bibliát, szerzik a teológiai iratokat, sőt, egyre többször immár a filozófiaiakat is. S ez átvetül a gazdaságilag fejlett katolikus területekre is. Még csak kivételesen alkotnak istenhitre hivatkozás nélkül cél- és értékrendet, vagy éppen létmagyarázatot. Ez az istenhít azonban legalább annyit hivatkozik immár a természeti-emberi törvényekre, mint a kinyilatkoztatásra. A természeti-emberi törvények jegyében boldoguló evilági ember társadalma, a természeti-emberi törvények jegyében fölépített társadalom evilági embere a főfő érték cél. A társadalmak kerete az állam, az ország, amelyben lehet egynyelvű a nép, de többnyelvű egyvelege is. A nemzeti nyelv már nagyon fontos érték, mint a megértés vagy az igehirdetés eszköze; művelése érdem, de a nyelvi nacionalitás nem egyenlő értéksíkban helyezkedik el a jól kormányzott országgal, a jól szervezett társadalommal.

A *nyelvi öntudat*, a *nyelvi-művelési büszkeség* Dantétól Vogelweidéig, Chaucertől a Pleiadig már rég jelen van, de az ember még épp annyira toscanai, bajor, Ile de France-i, wessexi, mint angol, német, francia vagy olasz. A tudatos nyelvi expanzió még a reformáció korában is ritka. Pázmány Zágráb félmagyar származású püspökét a horvát prédikáció, ének és egyházi irodalom fontosságára figyelmezteti, s a tiszántúli protestánsok szlovák nyelvű hittestvéreiket segítik saját nyelvű szertartásaik alakításában. S mint *nyelvi öntudat*, ugyanúgy volt bizonyos középkori rendi *nemzettudat* is, mely az ország- és uralmi

egység tudatából, a társadalomszerkezeti s nyelvi, a jogrendi és életformabeli azonosság- s rokonság-érzethől táplálkozott. Ez azonban a közös európai eszme-, cél- és értékvilágot inkább csak színezte, mint osztotta.

A korai s a középső felvilágosodás, amely a korábbi művelődési hagyatékból mindent, amit ítélete szerint racionálisnak, racionálisan hasznosnak, s így megvalósítandó célértéknek tudott, beépített eszmerendszerébe. A nemzeti összetartozás s a nyelvközösség, mint igen fontos *eszközérték* s még csak ritkábban *mint önálló értékenitítés* játszott szerepet. Az angol nyelvi expanzió az írekkel, skótokkal, walesiekkel szemben inkább így, mint tudottan és bevallottan értékenitítés játszott szerepet. Hasonlóan a francia abszolutizmus és forradalom egységesítő törekvése is, bár ez alighanem bevallottabb centralizáló uralmi hangsúllyal.

A felvilágosodás azonban e tekintetben más mozgást indít el a nagyon vegyes nyelvű és igen különböző művelődési fokú Közép- és Kelet-Közép-Európában, mint a nagy nyelvi túlsúllyal rendelkező nyugati országokban. II. József *császári* birodalma és *családi* monarchiája lehet az iskolapélda erre. Az előbbiben *egy nemzet* él számtalan, szinte egészen önálló államalakulatban, az utóbbiban *egy államban* él számtalan másnyelvű nép, nemzet. Az előbbiben a közös nyelv szabályozása, a közös kultúra kialakítása, azonosságtudata és összetartása játssza a főszerepet, - az utóbbiban a nemzeti nyelvek védelme a császár által legfejlettebbnek, s így legjobb eszköznek tekintett némettel szemben. Ez a védelem számtalan érdeket takart, de a legfontosabb mégis minden egyes nemzet *saját* társadalmi, gazdasági s velük saját kulturális fejlődési összetartozásának *tudatosítása s lehetőségének biztosítása*.

A kereszténység után a fölvilágosodásnak a francia forradalom kezdő szakaszában teljessé váló eszmevilága, érték- és célrendszere hatotta át legteljesebben az egész Európát, s *kapcsolta egybe* újra, legalább részben, a *Nyugattal* az ortodoxiába különült *Keletet*. A felvilágosodás ajánlott eszközei egy részének teljes és végleges, más részének részleges és időleges kudarca, amely a francia forradalom aberráns korszakában mutatkozott meg élesen, *nem fosztotta meg őket vonzásuktól*.

A romantikát *ennek megfelelően csak* bizonyos változataiban és földrajzi térségeken lehet a *fölvilágosodás tagadásának* fölfogni. Annak meggondolása, hogy a fölvilágosodás leggazdagabb s legösszetettebb gondolatépítményéhez, a *kanti* bölcsülethez szinte minden nagy romantikusnak mélyen személyes kapcsolódása volt, Kleisttől Novalisig, Hölderlintől Hoffmanig, Coleridge-től Wordsworth-ig, Vignytól Kölcseyig, Hoëne-Wronskitól Krasinszkiig jól mutatja ezt. Más-más ez a kapcsolódás, de néhány vonás mindenütt kiemelkedik. Az első: az óvatosság a megismerés bizonyosságára iránt, különösen az embert, az emberi értékeket és célokat illető objektív és racionális megismerés és ítékezés tekintetében. A második: az egyén s az összetartozó csoport szubjektív, belső, érzelmi és ösztönvilágára *mint esszenciára* vetett nagyobb figyelem. A harmadik a természetivé lett, ill. a természetinek érzett történeti beidegzettségük erősebb számbavétele. A negyedik az állam-, az uralom-keretű társadalom átszövése a tisztán racionálisnál jobban, a tisztán racionálissal együtt jobban összefogó szerkezeti tényezők utáni vágy, törekvés. Az individuumok, a csoportok célértékeinek mibenlétét, a romantikusok szerint, éppenúgy nem lehet egységesen felülről meghatározni, kijelölni, mint ahogy társadalmi szövetkezésre sem lehet bírni őket saját értelmi belátási képességük és saját érzelmi készségük kialakítása nélkül. Minden egyes külön-külön megtestesítője

a *coincidentia oppositorum*-nak. Azaz csak folytonos *kétirányúsággal*, egyszerre *felülről* s *alulról* lehet kultúrát s társadalmat építeni, örökös kölcsönösségek, koncessziók, kompromisszumok konszenzusán keresztül, s valódi történeti időtávon át.

A nagy történetfilozófiák korszaka ez, melyek születési létokát a fölvilágosodásban összegződő értékcélok realisabb, dialektikusabb módszerű s történetibb távlatú megvalósítását kívánják kimunkálni. Amaz említett momentumok közül, amelyekkel a romantika a fölvilágosodás eszmevilágára reagált, ezúttal előbb azokat fontos kiemelni, amelyekhez egy nagy jogbölcselelő és jogtörténész nevét, *Karl Friedrich von Savigny*-ét kapcsolhatjuk. A társadalom fogalma *mellé*, vélte ő, egyenrangúan, *sőt, fölé* kell állítani egy másikat, a *közösséget*, a *nemzeti közösséget*. Ez vagy átnyúlik államok határán, vagy egybeesik velük, vagy kisebb önelvű részegység bennük. A nyelv és a folklór, a szokás- és a jogrend, a hit- és a hiedelemvilág, a család- és az igazgatás-szerkezet, az öröklés- és birtoklásmód az, ami egy közösség tagjait összefogja és karakterizálja. Családias jellegű és kölcsönösségű paternális társadalom „demokráciája” ez, vallja, amely egyénnek és népnek sajátos célértékeit egyaránt ki tudja fejezni és fejleszteni. Ezek, véli, minden népnél csak önnön hagyományából növeszthetők ki, a *szervesen nőtt és az alkotott jelleg* csak ekkor van helyes arányban, az *identitás múlt és jövő között* csak ekkor van biztosítva.

Savigny egyrészt nyilván a németiségnek, ill. a Habsburg-, a cári s az oszmán birodalom népeinek kívánt herderi típusú nemzeti művelődési identitásuk megvalósításához javaslatot adni, másrészt a francia forradalom eszméitől óhajtotta őket távoltartani. Megmutatkozik tehát már itt is a romantikus nemzeti közösség fogalmának nagyon is *problemátikusan sokarcú* volta. Az egyes népek fiai a maguk kultúráját igyekezzenek beilleszteni a *Weltliteratur* paralelljeként megalkotott *Welkkultur* fogalmába; méltányolni ebben más népeket s bennük a magukéval közös emberi lényezet megtalálni, fölmutatni: — ez óriási erény és érdem. De a veszélyek is hamar mutatkoztak. Az első, a főleg a kis népekre jellemző, mondhatnánk, inkább még csak mulatságos: a nagy múlttal rendelkezőkkel való történetietlen versengés ez; a koholt hajdani kéziratok, a kiesztelt ősi nemzeti stílusok, a fantázia szülte egykori birodalmak máig tartó gyermetegsége. Egy másik: lebecsülni, elvitatni mások értékeit, s bezárkózni a vélt sajátba: ez már az elsivárító *kultúrnacionalizmus* kezdete. Egy harmadik még veszélyesebb: a nemzeti közösség öröklött rendjével eltakarni, sőt, jogosítani a társadalom igazságtalan szociális-gazdasági hierarchiáját, s leszerelni, kizárni más nemzetek társadalmának megtermékenyítő példáját egy autochton *sz autark nacionalis* evolúció jegyében: ez már végzetes *partikularizmus*. Egy negyedik: az ún. öröklött történeti jognak — a helyi történeti jognak is — az egyetemes természeti-emberi jog egyezményesen változó fajtája *föle* s *elé* állítása érvelésben, törvényhozásban, jogszolgáltatásban egyaránt. Tán a legveszélyesebb azonban az, hogy a nemzeti közösség történeti keretből, társadalmi eszközből *misztikus célérték* lesz, *vallás- és Isten-pótlék*, amelynek vélt természeti vagy természetfölötti érdekei s törvényei valláserkölcsei parancsokká mitizálódnak, amelyek megfosztják az egyént a saját gondolkodás és ítélet, a saját választás és döntés, az emberi autonómia jogától és kényszerű, ún. nemzeti-közösségi konszenzust erőszakolnak rá. Kivételesen ezúttal, íme, egy idézet mindezek máig való végzetes továbbélésére egy sokat citált e századi hazai szerző programkönyvének végkonklúziójából: „A magyar ügy ma egészen határozott, majdnem *vallásszerű* valami. . .

Erre a *vallásra* kell átkeresztelkedniök, akik velünk akarnak maradni. A magyar szellem a *maga törvényei* szerint minősít, s a megpróbáltatás meg fogja könnyíteni, hogy [ezek szerint] minősíthessen.” (Kiemelés tőlem, N.G.B.)

A romantikus *nemzetvallás* begyökereztetéséhez erősen hozzájárult a liberalizmus elvi s gyakorlati kettőssége. A liberalizmus a felvilágosodás és a romantika nyomán az addigi történelem legjobb s legszélesebb szabadságelveit gyűjtötte egybe – akár Millre, akár Tocqueville-re, akár Eötvösre gondolunk – a plurális, a választott, a felelős képviseleti demokrácia célkitűzései jegyében, mégpedig az európai politikai kultúra és mindenfajta európai kultúra amaz alapkarakterének megfelelően, hogy az mindig az egyed s az egyedként felfogott csoport célértékei megvalósítási jogának, szabadsága szerződéses biztosításának és védelmének érdekében fejlődött tovább. Itt azonban megint fel kell említeni azt a máig erősen ható, azt a mentalitást és struktúrát máig hathatósan befolyásoló különbséget, amely az *orthodox keleti* s a *protestáns-katolikus nyugati* örökségből is következik. Az uralkodói abszolutizmusnak az a kultusza, amely a fölvilágosodás egyes szakaszait, szerzőit és területeit jellemezte, a bizánci tradíciójú területeken csak szórványosan és töredékesen adta át helyét a liberalizmus, a liberális, az ellenőrzéses és a választásos demokrácia elvének. A mindenkori uralkodó, a mindenkori vezető kizárólagos irányító, változtató jogát és hatalmát a *vallásiak helyett* vagy *vélük együtt* az aufklárizmus a maga felfogásával itt mintegy újra alábástyázta.

A liberalizmus az egyedek és csoportok, az államok és nemzetek *versenyszabadságában* látta szabadságelveinek, képességérvényesítési jogának, teljesítményelismerési biztosítékának eszközét és garanciáját. A versenyszabadsághoz azonban nem volt adva az *ökonómiai-etikai feltétel*: az egyenlő gazdasági-társadalmi esély, s így a versenyszabadságból a bellum omnium új, kíméletlen tőkés és imperiális változata lett, embertelen kizsákmányolással.

A liberális szabadságjogok e gyakorlati csődje láttán a kispolgári, kivált a literátus kispolgári értelmiség, megoldást keresve, főleg az agrár Közép- és Kelet-Közép-Európában *visszanyúlt a romantikus nemzeti közösség társadalom fölötti elsőbbségének elvéhez*; később s nem ritkán annak nacionáldarwinistává, majd rasszistává vált elvéhez is. Annál is inkább, mert így, mint a nemzeti karakter és identitás önjelölt letéteményese, ill. annak nemzeti-közösségi éthosszá értelmezője, nemcsak egyenlővé vált válni az uralkodó földbirtokosi-nagypolgári rétegekkel, de fölébük is hitt jutni. Milyen eredménnyel, erről bővebben aligha kell szólni.

Arról viszont annál nagyobb hangsúllyal, hogy a szocialista iskolák, mindenekelőtt Marx és különböző, valóban értő tanítványai *nem kívánták a liberalizmus elvi szabadságjogait megtagadni*, hanem minden egyed, minden csoport, minden nemzet számára *biztosítani óhajtották* az egyenlő gazdasági-társadalmi, ellenőrzött megvalósítási esélyeket, lehetőségeket. Mily nehéz feladat ez, a szociáldemokraták első világháborús csődje, de a kommunisták Sztálin alatti keserű tapasztalatai s a szocialista államok egymás közti mai nemzeti-nemzetiségi ügyei is igazolhatják. Ám nem megoldhatatlan. Mert az igazi forradalmak ugyan valóban ritkák s esemenyszerűen rövidek, de hatásuk többnyire csak nagy távon érvényesül történeti igazolhatósággal. S ha van is valami igaza Taine-nek, miszerint minden forradalom megszüli a maga zsarnokát, a maga Napóleonját és korifeus-hadát, mélyebb igazság, hogy a sztálinok végül is eltűnnek s a forradalom eredményei megmaradnak, korrigálódnak s továbbjutás alapjai és feltételei lesznek.

Az valószínűnek látszik, hogy a *nemzetállam* ideáját — Habermas kifejezésével élve — olyan *társadalomállam* ideájának kell nem egyszerűen felváltania, hanem áthatnia, átstrukturálnia, amelynek minden polgára, úgyszólván mint kötetlen individuum, úgyszólván mint valamely nemzeti közösség tagságát vállaló egyén minden emberi, s így minden nemzeti jogát is megkapja s gyakorolhatja. A Savigny-féle államhatárokon átnyúló, vagy az államhatárokon belül kisebb önálló csoportot alkotó közösség s az őt reprezentáló kultúra ekkor telik meg azzal a demokratizmussal, amelyben a *tudatosan szervezett* nem áll szemben a *természetesen kifejtettel*, a *társadalmias* nem a *közösséggel*, az *alkotott jogrendi* nem a *tradíciós szokásrenddel*. A társadalmat áthatja a közösségek kohéziója, a közösségeket pedig összetartja a társadalom szerződéses, megegyezésszerű, kölcsönösen ellenőrzött rendje. S az emberi jogok lehető minél teljesebb birtoka összefogja s óvja azt a legszélesebb értelemben vett európai kultúrát, azt az európaiságot, amely megszülte őt. S így nem követi el majd azt a hibát a *társadalommal*, amelyet a romantika követett el a *nemzettel*: nem célértékek tekintik a társadalmat, nem alkot társadalomvallást, társadalomistént, hanem eszköznek fogja föl a társadalmat az ember, a *minden egyes ember* létének minél valószínűbb és igazibb kiteljesüléséhez. Ahhoz a szabadságban munkával megteremtett személyiséggé teljesüléshez, amit a tán legnagyobb európai, Johann Wolfgang von Goethe az ember s az emberiség legnagyobb értékének mondott egy nagy élet nagy és végső tanulságaként. „Es ist eigentlich die grosse Persönlichkeit eines Autors, welche in die Kultur eines Volkes übergeht” — így egyszer; „In der Kunst, in der Kultur ist die Persönlichkeit Alles” — így másszor, „Höchstes Glück der Erdenkinder sei nur die Persönlichkeit. Jedes Leben sei zu führen, Wenn man sich nicht selbst verneint. Alles könne man verlieren — Blicke die Persönlichkeit” — így harmadszor, így sokadszor, így mindig.

6. S most legyen megengedve még négy fogalmat öt mondatba építve mindehhez hozzáilleszteni. Az európai kultúra *szerves egész*, s nem egyes nemzeti kultúrák egymás mellé sorakozó *összessége*. Amely nép egyszer *részese* lett, az *részese* lett történetien változó célértékeinek is, létértelmezéseinek is, s ha kiszakad belőle, ha elkülöníti magát tőle, önmagát ítéli sorvadásra. A nemzeti kultúrák e szerves egésznek *sajátos változatai*, amelyek egyedül benne s általa nyerhetik el *sajátosságuk* értékét, mert ebben a történeti egészben mutatkozik meg, hogy megvilágítják-e, gazdagítják-e valami újabb elemmel az emberi létezés értelmét és lehetőségét.

S ezzel visszatérve immár a kiindulóponthoz: lehet, hogy a történelem nagy távlatában más kultúra lép majd dominanciában az európai helyébe, de az európai örökség szerves és alapozó része lesz majd annak is; ma pedig a japán nagyipari jobbagyság, a megvadult afrikai bohócdiktátorok, a szégyenletes búr apartheid, a szocialista eszmét meggyalázó funkcionär-praetorianus és dinasztiauralom, a véres latin újvilági szoldateszkák, az ostoba misztikákba és hisztériákba menekülő amerikai üresség ellen a személyiségteremtő szabadságelvben összegződő európai kultúra értékei, az európaiság értékei a legjobb fegyverek. Európai magyarnak, európai angolnak, európai németnek, európai franciának, magyar európainak, angol európainak, német európainak, francia európainak lenni és maradni ennek jegyében, mindenestre időszzerűbb talán mint bármikor valaha. A nemzeti variáció életszükséglet, a nemzeti partikularizmus életveszély.

Berend T. Iván

IGÉNYEK — KORLÁTOK — TENNIVALÓK

Közyűlésünk megnyitása alkalmából a hazai tudomány és Akadémiánk napjainkban legfontosabbnak ítélt létkérdéseiről beszéltem. Ezévi beszámolómnak ez képezte központi magvát: a tudományos kutatás eredményei, jelentősége, társadalmi-gazdasági haszna indokolja — a több éve tartó restrikcióval és az eszközök idej különleges megcsappanásával szemben — valóban preferált, húzóágazatkénti kezelést. Most a tegnapi fonalat szeretném újra felvenni, s azzal folytatni, hogy miben látom *saját* tennivalóinkat, hogy az ország gondjainak megoldásából a kutatás minél jelentősebb és eredményesebb részt vállalhasson, hogy a tudomány teljesítményei biztosíthatóak legyenek.

Az Akadémia szerepe

Hadd szóljak először a tudományirányítás országos rendszerének, abban Akadémiánk szerepének kérdéseiről. Tehermentesíti mondanivalómat, hogy minden tagtársunknak megküldtük azokat a dokumentumokat, melyeket első változatukban az osztályok vitattak, majd ezek figyelembevételével 1987 novemberében az Elnökség elfogadott. Az így született állásfoglalás „a tudományos kutatás eredményességének fokozásáról, a működési feltételekről és az Akadémiának a tudományos kutatás országos irányításában betöltött szerepéről” címmel, hónapok óta mindenkinek rendelkezésére áll.

Az Állásfoglalás — csak legfőbb gondolatainak felidézésére szorítkozva — megfogalmazza a tudomány szerepét a modern társadalomban, s ennek fényében értékeli a hazai folyamatokat. Leszögezi, hogy az állami irányításnak kiszámítható keretet kell biztosítani a kutatómunkához, elfogadva a kutatás önszerveződését, viszonylagos autonómiáját. Javasolja, hogy a Parlamentben külön tudományos (vagy kulturális-tudományos) bizottság segítse az állami tudománypolitika kialakítását és érvényesítését, s a költségvetésbe önálló fejezetként épüljön be az Országgyűlés által jóváhagyott kutatási költségvetés.

Ugyanakkor az Állásfoglalás felvázolta a Magyar Tudományos Akadémia *teendőit*. Közel sem elegendő ugyanis a külső feltételek biztosítása. Magunknak is többet kell tenni, vállalva a megújulás követelményeivel járó tennivalókat. A tudomány gondozásában az 1986-os törvényerejű rendeletben az Akadé-

miánkra szabott országos feladat betöltéséhez megfelelő eszközöket kell teremteni, és belső szervezeti változásokat végrehajtani. Az alapkutatások és társadalomtudományi kutatások országos felelősségét ma még csak igen részletesen tudjuk ellátni, leginkább az OTKA-n keresztül. Lényegesen tovább kell tehát lépnünk, s ezek a lépések elengedhetetlenül szükségessé teszik a kutatóhálózat korszerűsítését, működésének új elemekkel történő kiegészítését, az egyetemi és vállalati kutatóhelyekkel való szorosabb együttműködését, bizonyos integrációját, s nem utolsósorban a kutatás-finanszírozás és tervezés lényeges átalakítását. Az össz-akadémiai vita nyomán született elnökségi állásfoglalás felvázolja mindezzel kapcsolatos elgondolásainkat.

Kutatóbázis — kutatásirányítás

A *kutatóhálózat* ügyéről mégis szükséges néhány szót szólni. Már tegnap említettem, hogy a modern kutatáshoz szükség van önálló kutatóintézetekre. Ez azonban korántsem jelenti azt, hogy ennek a hálózatnak éppen olyannak kell lennie, amilyenné a történeti folyamatokban, nem kevés véletlen és szubjektív elem hatására, kiépült. Uniformizált átalakítás semmiképpen sem lenne jó, de az egyes intézmények alapos áttekintése, egyesek esetleges összevonása, mások kibővítése vagy megszüntetése is indokolt lehet. A *szelektív fejlesztés* a kutatásban is nélkülözhetetlen.

Ezt a munkát a kutatóbázis egészére vonatkozóan el kell végezni. Az áttekintés és esetleges átrendezés ugyanis nem csupán az akadémiai hálózat esetében indokolt, de az egyetemi kutatóhelyek meglehetősen kaotikus állapotának rendezését is igényli. Ami pedig az úgynevezett háttérintézeteket illeti — ne feledjük, hogy ez önmagában is többszöröse az akadémiai bázisnak! — talán itt sem az uniformizált 50%-os leépítés a legésszerűbb. Ez esetben ugyanis vannak rejtett miniszteriális feladatokat ellátó al-intézetek, s működnek jó kutatóintézmények. Ennek megkülönböztetése a kutatókapacitások szempontjából fontos, hiszen míg az egyiket esetleg teljesen fel lehet számolni, addig a másik státusa akár érintetlen is maradhatna.

Az új feltételekhez való alkalmazkodás azonban nemcsak a kutatóbázis, de a *kutatásirányítás* kereteinek átalakítását is előtérbe állította. Túlzottan is sok energiát kötött le az e körül kibontakozott vita.

Úgy látjuk, hogy — a különböző radikális és kockázatos átszervezési tervekkel szemben — az Akadémia jelenlegi irányítási rendszere lényegesen kisebb erőfeszítéssel, költséggel és zökkenőkkel, a tudomány természetéhez jobban illeszkedő önigazgatás jegyében fejleszthető tovább az alapkutatások országos felelősségének betöltésére. A kutatóközösség önigazgatása ma is kialakult, az Akadémián a testületek állásfoglalásaikkal segítik és ellenőrzik az államigazgatási (szakigazgatási) funkció minél kevésbé bürokratikus és minél inkább szakmai tartalmú betöltését.

A *testületek szerepének* további jelentős növekedését azonban elengedhetetlennek tartjuk. A tudományos teljesítményeknek nem jelentésekre, hanem a valóságos alkotások szakmai értékelésére alapozott teljesítmény-véleményezését kell megteremtünk. A teljesítmény valóságos értékelésével ma még rosszul állunk. E nélkül viszont az alapkutatások országos gondozása nem lehetséges, sőt, a korszerű versenypályázati finanszírozás is esetleges. Csak a valós értékelések szolgálhatnak szolid alapot a kutatás mainál jóval széle-

sebben és következetesebben versenypályázati alapra helyezett finanszírozására.

Az Akadémia szakmai, *tudományos bizottságainak szerepe* (és munkája) ezzel óriási mértékben növekedne. Vannak, akik attól tartanak, hogy ezzel túlzottan is sokat vállalunk, s túl nagy munkatöbblet hárulna testületeinkre. Vannak viszont, akik valamiféle akadémiai expanzió veszélyétől félnek, esetleges káros akadémiai monopóliumtól. Hogy a tudományos bizottságokra jóval nagyobb feladatok hárulnának, az aligha vitatható. Ezért javasolja az Állásfoglalás a bizottsági rendszer, feladatnak megfelelő, a tudományterületek szerint differenciáltabb, jobban struktúrált, szélesebb bázisra alapozott kialakítását.

Ami viszont az akadémiai expanzió vagy monopólium „veszélyét” illeti, azt könnyű tényekkel cáfolni. A tíz osztályhoz tartozó akadémiai (esetenként formailag is közös akadémiai-minisztériumi) bizottságainkban ma kereken 6 ezren dolgoznak. E tudományos bizottságok tagjainak jelenleg is mindössze 16%-a az Akadémia munkatársa. Ennél valamivel több a nem akadémiai kutatóintézetek és kutatóhelyek részesedése, s a bizottsági tagok 40%-a egyetemeken dolgozik. A tudományos bizottságok tehát valóságos országos, ha úgy tetszik, „koalíciós” testületek. Alkalmasak a hazai kutatóközösség egésze (és nem lokális, intézményi) érdekeinek képviseletére. Ezt az adottságát a továbbiakban még erősíthetjük és intézményesen garantálhatjuk is.

Nem taglalom a *tudományos könyvkiadás és -beszerzés* koordinálásának valamint az Állásfoglalásban tárgyalt több más, az országos felelősség kérdésköréhez tartozó ügyét. Annál is kevésbé, mivel az Elnökség az elmúlt év decemberében olyan végrehajtási programot fogadott el, mely az egyes területeken jelentkező konkrét tennivalók részletes kimunkálásáról döntött, s felkérte a főtitkárt e munkálatok megindítására. Minderről tehát a most következő főtitkári beszámoló is számot ad majd.

Jó lenne, ha az alapkérdésekben mielőbb megszűlnének az a kormányzati döntés, mely nélkül a szükséges átalakításokba vágni lehetetlen. S jó lenne, ha e javaslatok mögött Akadémiánk egységes álláspontját tudhatnánk.

Ismét a tudományos minősítésről

Vitaindítómban röviden szót kell hogy ejtsek a *tudományos minősítés* és a *tudományos továbbképzés* tervezett átalakításáról is.

Az ugyancsak összakadémiai vitára épülő elnökségi javaslat a TMB és a Művelődési Minisztérium e tárgyban kialakított tervezetéről kormányzati felkérésére készült. Az Akadémia álláspontját a TMB pléniumán is kifejtettem, majd a TMB vezetőivel megállapodásra jutva, e tárgyban közös álláspontot alakítottunk ki, melyet előzetesen minden tagtársunknak rendelkezésére bocsátottunk. Az állásfoglalás — őszintén meg kell vallani — kompromisszumos, amennyiben hosszú időre eltekint a fokozatok — egyébként indokoltnak ítélt — intézményes átalakításától, az egyetemi doktori és kandidátusi fokozat összeolvasztásától. Ugyancsak hosszú időre elnapolja — a feltételek, az egyetemi posztgraduális képzés kialakulása függvényeként — az alapminősítések egyetemi bázisra helyezését. Bár a jelenlévők ismerik személyes véleményemet, melyet az elmúlt közgyűlésen kifejtettem, úgy vélem, hogy az adott feltételek között ez a kompromisszum helyes.

Rendkívül fontos azonban, hogy az Akadémia és a TMB közös álláspontja megfogalmazza a lényeges és szükségesnek ítélt átalakítások hosszú távú irányelveit. Annál is inkább, mivel a feltételektől függő fokozatosság hangsúlyozása ellenére lehetségesnek és szükségesnek ítéli a változtatás egyes elemeinek *azonnali* bevezetését. Erre több területen is kínálkozik lehetőség. Leginkább abban, hogy azonnal oldjuk a fokozatszerzés kedvezőtlen, fél életet végigkísérő, három disszertáció elkészítését igénylő „disszertáció-centrikusságát”. Erre kínál orvosságot, ha az egyetemek kötelezően minősítik a legjobbnak, a kandidátusi mércét megütőnek ítélt egyetemi doktori értekezéseket, s ezeket automatikusan elküldik a TMB-hez, s az, szakértői véleményezés és szakbizottsági, tudományos bizottsági állásfoglalás alapján, de külön eljárás, külön disszertáció és újabb védelem nélkül, alkalmasság esetén megítéli a kandidátusi fokozatot. A jelölteket ezzel eleve arra biztatjuk, hogy az egyetemre benyújtott doktori értekezéssel, tudományos ambíció esetén, eleve a kandidátusi szintet célozzák meg. Az egyetemeket pedig presztízsüket növelő igényességre és színvonalasabb minősítő munkára sarkalljuk, hiszen hamarosan országos rangja lesz az olyan egyetemeknek és karoknak, melyekről a felküldött disszertációk nagy részét a TMB is méltányolja. Filozófiánk ebben a kérdésben tehát az, hogy ne ölbe tett kézzel várjuk, míg a változtatás egyetemi feltételei beérnek, hanem cselekvésünkkel járuljunk hozzá a folyamathoz.

Az akadémiai doktori fokozatnál pedig az esetek nagyobb részében arra kell törekednünk és azt intézményesíthetjük, hogy az Akadémia szakmai, tudományos bizottságai időről időre mérlegelve a tudományos teljesítményeket, megjelent kötetek, kidolgozott és közzétett eljárások, s nem elsősorban a külön e célra készített disszertáció alapján, a követelményrendszer szigorú betartásával, életműnyi és iskolateremtő, nemzetközi rangú teljesítményekre külön védelmi eljárás nélkül ítélje meg az akadémiai doktori fokozatot. Ezt a minősítési eljárást ezzel eleve mintegy beépítenénk tudományos bizottságaink szakmai értékelő tevékenységének akadémiai rendszerébe. S a „koalíciós” összetételű tudományos bizottságok akadémiai közegébe kellene visszahelyezni a minősítés egész rendszerét, úgy, amint az 1957 előtt volt, külön, párhuzamos kormányzati testülettel szervezés nélkül.

Bizonyos viták eddig megakadályozták, hogy az eredetileg tervezett tavaszi időpontban a Minisztertanács tárgyalhassa e javaslatot. Erre, a TMB és az akadémiai elnökségi állásfoglalás elért egyeztetése — s írásban közreadott közös javaslata — nyomán, ha ezzel a tisztelt közgyűlés egyetért, ősszel lesz lehetőség.

Úgy vélem, hogy a minőségi és színvonal-követelmények középpontba állításával, értékeket semmiképpen sem rombolva, feltételek nélküli átalakításra nem vállalkozva, van mód és szükség az érdemi, gyökeres változás útján való megindulásra.

(A minősítés ügyével kapcsolatban engedtessek még, hogy röviden visszateérjek a kandidátusok teljesítménye anyagi elismerésének tegnap már röviden érintett kérdéséhez. Szeretném, ha a tudomány művelőinek ez a mintegy 7 ezer főt számláló tisztikara világosan látná, hogy nincs szó — mint nem egyszer hallani — valamiféle elárultatásáról. Szeretném az elfogult nézetekkel szemben felidézni a tényt, hogy 1985–86-ban, amikor közgyűlési határozatunknak megfelelően nekiláttunk e rendkívül nehéz ügy rendezésének és elértük az áttörést, két kérdésben — több nekifutás ellenére is — meg kellett hajolni a kormányzat ellentétes, meggyőző álláspontja előtt.)

— Az egyik, hogy az ország helyzete nem teszi lehetővé az azonnali együttes rendezést. A három tudományos fokozat esetében három évre tagolva, első évben az összességében legkisebb létszámot és pénzt igénylő akadémikusi kategóriában, a második évben a doktoroknál, s a harmadikban, vagyis 1989-től a kandidátusoknál kerül sor rendezésre. Ezt eddig megállapodás szerint követjük.

— A másik kérdés, melyben — megítélésem szerint ugyancsak nem indok nélkül — hajthatatlan ellenállásba ütköztünk: az újabb kandidátusi fokozatok esetében nem lehet szó életjáradékról, hiszen a „tudomány jelöltjei” tömegesen nem is folytatják a tudományos tevékenységet. Így alakult ki az a javaslat, hogy egyszeri nagyobb összeg, vagy öt évre folyósított, a jelenleginél jóval jelentősebb (mondjuk havi 3000 forintos) juttatás honorálja a teljesítményt. A tárgyalások mai állásán újdonság, hogy a differenciálás a régebben megszerzett fokozat esetén is lehetségesnek *tűnik*. A kandidátusi fokozattal rendelkezők munkájának egyszeri értékelése révén a TMB javaslatot tehetne a tudományosan most is aktív — alkotó, korábbi védelem alapján minősített kandidátusok öt évre szóló magasabb díjazására is. A legutóbb biztosított bruttó 1000 forint feletti, szerzett jogon élvezett életjáradék mellett azonban nem lenne indokolt és nem is lehetséges kiállni.)

Az itt elmondottakkal, illetve a kiküldött dokumentumokkal kapcsolatban kérem és várom a közgyűlés állásfoglalását.

Közreműködés a döntéshozatalban

A kutatási szféra belső kérdései után rátérek vitaindítóm másik témájára, a nagy jelentőségű kormányzati döntések előkészítésében való akadémiai közreműködésre, *a tudomány kormányzati döntéselőkészítési részvételére*. Nem kevesebbről van szó, minthogy mennyire hasznosítja az ország, különösen nehéz feladatai megoldása során, a rendelkezésre álló szellemi kapacitást.

Jól ismert tény, közel egy évtizede rendszeres gyakorlat, hogy nagy jelentőségű párt- és kormánydöntések előtt az illetékes intézmények úgynevezett társadalmi vitát kezdeményeznek és több más szervezettel együtt, ennek keretében kikéri a Magyar Tudományos Akadémia véleményét is. Az Akadémia szakértői-tanácsadói tevékenysége az elmúlt közgyűlése óta rendkívül kiterjedt, úgyszólván példátlan volt. Egyetlen évben nem kisebb jelentőségű kérdésekben foglaltunk állást (mindig a téma legjobb szakértőiből válogatott, komplex összetételű szakértőbizottságok előkészítő munkája alapján), mint az MSZMP 1987 nyári gazdasági-társadalmi kibontakozási programja, az új kormány munkaprogramja, a vállalati és személyi adózás reformja, s alig több mint két hete az MSZMP májusi országos értekezletének irányelv tervezete.

(Ezen, túlzás nélkül mondható, az ország sorsát meghatározó döntéseken kívül, csak utalásként az ilyen irányú munkánk kiterjedtségére, véleményt nyilvánítottunk a nyugdíjrendszer átalakítási tervezetéről, a műszaki értelmiség erkölcsi-anyagi helyzetének megbecsüléséről, a tervezés jellegének átalakításáról, az újjászervezett egészségügyi és szociálpolitikai minisztérium szerkezetéről és feladatköréről, a Celladam-ügyről és igen sok más kérdésről is.)

A közgyűlést köteles vagyok tájékoztatni az Elnökség véleményező munkájáról. A következőkben hadd emeljem ki e tevékenység csupán néhány legfontosabb mozzanatát.

A gazdasági-társadalmi kibontakozási programról

Az *MSZMP KB gazdasági-társadalmi kibontakozási programjának* tervezetéről formált elnökségi állásfoglalásunk leszögezte, hogy „nagyszámú helyes megállapítása ellenére a tervezet helyzetmegítélése nem érzékelteti a kialakult gazdasági helyzet súlyosságát, s... nem vizsgálja (megfelelően) a kibontakozási úttal kapcsolatos társadalmi-politikai összefüggéseket... Jelenlegi formájában nem alkalmas... a kivezető út kijelölésére...” Állásfoglalásunk leszögezte, hogy ez nem is lehetséges „realistább és önkritikusabb helyzet-elemzés nélkül... elengedhetetlen a jelenlegi nehéz helyzet kialakulásához közrejátszó okok átfogóbb bemutatása.” Nemcsak hiányoltuk azonban az okok feltárását, de vállalkoztunk azok, legalábbis legfőbb elemeinek, felvázolására.

Azt is leszögeztük, hogy „a kialakult helyzet orvoslása nem várható az irányítási rendszer toldozgatásától-foltozgatásától, hanem gyökeres fordulatot... átfogó politikai-gazdasági reformot követel”. Elmarasztaltuk, hogy „a véleményezésre küldött dokumentum-tervezet kommuniké jellegű, nélküli az érdemi... elemzéseket (és) nem teszi lehetővé a felelősségteljes állásfoglalást”.

Vitáztunk a dokumentumban foglalt előrejelzések között adataival is. Irreálisnak ítéltük például a lakossági fogyasztás évi 0,3%-ra becsült csökkenését az 1987–90 közötti időszakban, s eltűzöttnek az élelmiszergazdaság évi átlagos 5–6%-os, kivitelének pedig 4–6%-os növekedését, hiszen a tartós világpiaci túlkínálat közegében „nem tartható fenn a gabona—hús központú magyar élelmiszergazdaság korábbi értékképzési, exporthordozói... szerepe.”

Vitatta állásfoglalásunk, hogy a kibontakozási terv „nem különbözteti meg a rövid, közép és hosszú távú cselekvési program követelményeit”, sőt „valójában csak az elkövetkező három évre vázolja fel a lényegében korlátozásokra épülő programot”.

„Az Elnökség — ezzel szemben — kétlépcsős program részletesebb kidolgozását tartotta kívánatosnak. A hároméves konszolidációs folyamat alapvető célja... a válságjelenségek elburjánzásának megfékezése. E szakaszban... szükségszerűen nagyobb szerepet játszanak a korlátozó elemek...” Ennek ellenére éppen ezekben az években „átfogó reform-csomagterv kidolgozásának *haladéktalan* megkezdését, s már a konszolidációs időszakban történő fokozatos bevezetését” javasoltuk, annak kimondásával, hogy „a kilencvenes évekre a reform új szakasza, a társadalmi-gazdasági működés új módja bontakozik ki”. Bíráltuk, hogy a dokumentum-tervezet „nem taglalja a politika, a társadalmi intézményrendszer és a gazdaság összefüggéseit. Az Elnökség véleménye szerint a magyar gazdaság bajainak fontos forrása éppen az intézményrendszeri, politikai szférából fakad”. Állásfoglalásunk javasolta a dokumentumtervezet kiegészítését „a kormányzati működés, a párt és kormányzat munkamegosztásának átalakítása, a parlament ellenőrző szerepének erősítése... kérdéseivel”.

Mindezek alapján javasoltuk a dokumentum-tervezet jelentős átdolgozását, s felajánlottuk — konkrét kérdések kimunkálására — az Akadémia közreműködését. Itt szeretném megjegyezni, hogy a „Szigorúan titkosan” kezelt állásfoglalásunk, kideríthetetlen módon nemcsak kiszivárgott, de illetéktelen személyek teljes terjedelmében, magánterjesztésben meg is jelentették, s a nyugati sajtó szenzációként tálalta azt. Annál örömtelibb azonban, hogy egy

év távlatából felidézve akkori állásfoglalásunkat, mindenki számára nyilvánvaló lehet, hogy „szenzációt keltő” javaslataink egy része már a végleges határozatba belekerült, ma pedig nagy része már minden hivatalos programban megjelenik.

A kormány munkaprogramja

1987 nyarán tárgyaltuk a *kormány munkaprogramjának tervezetét*. Ebben sok progresszív elemet üdvözlöttünk, hangoztatva, hogy ezek korábbi elfogadása esetén „gondjaink jelentős része is már feltehetően mögöttünk állna”. Ugyanakkor vitattuk az egyensúly restriktív eszközökkel való helyreállításának egyoldalú szemléletét.

Javasoltuk, hogy „a kormány szögezze le álláspontját a demokratizálás, a szakértelemre és teljesítményre alapozott személyi kiválasztási politika, a kormányzati politika társadalmi nyilvánosságának szükségessége, valamint a kormányzati döntéselőkészítés jobb megalapozása és ennek érdekében a tudomány döntéselőkészítésbe való bekapcsolása mellett”.

A bizalom helyreállítása előfeltételének ítéltük „a jelenlegi helyzet létrejöttében szerepet játszó legfontosabb tényezők” őszinte és kritikus elemzését. Ezeket javaslatunkban fel is vázoltuk. Annak kimondását javasoltuk, hogy komoly hibák történtek „a magasan képzett munkaerő leértékelődése, ezzel összhangban az oktatás- és kutatópolitika elhanyagolása” terén, valamint „a reform nem következetes, megtorpanásokkal, visszarendeződéssel . . . gyengített kibontakoztatásában . . . az egyoldalú energia- és alapanyag-centrikus beruházási politikában”.

Felváztuk azt az eszközrendszert, melyet megoldásként ajánlottunk. Javasoltuk továbbá „a jelenlegi beruházási prioritások felülvizsgálatát. Amennyiben az alapvető elkötelezettségek, amelyek egy korábbi helyzetben és más célrendszerben születtek, fennmaradnak — szögeztük le —, úgy aligha teremthető meg a kívánatos mozgástér”.

A költségvetési kérdések csökkentésének fontosságát és lehetőségeit vizsgálva határozottan kimondtuk, hogy „tragikus lenne az oktatási, kulturális, egészségügyi és szociálpolitikai kiadások megnyírbálása. Közgazdaságilag ma már közhely, hogy az úgynevezett nem-termelő szféra a hatékonyság és versenyképesség legfőbb záloga, vagyis nagyon nagy szerepet játszott a nemzeti jövedelem előállításában.”

„Ebben az összefüggésben is kiemelt szerepet tulajdonítunk — hangsúlyoztuk — a tudományos kutatásnak, a műszaki fejlesztésnek . . . Fontosnak tartjuk, hogy a kormány a fenti prioritásokat nyilatkozatában is deklarálja . . . mert egyetlen, jelentős tartalékokat mozgósítani képes nemzeti erőforrásunk van: az emberi tudás, hozzáértés és szakértelem.”

Javasoltuk, hogy „a kormány deklarálja az átfogó reform előkészítésének azonnali megindítását, s ennek érdekében a gyakorlati és elméleti szakemberekből álló szakértőbizottságok felkérését”.

Ez esetben is vitattuk a tervezetben szereplő számítások realitását. Például az 1988 — 89-re a tervezetben kilátásba helyezett 3 — 3,5%-os reáljövedelem csökkenéssel szemben, mint kimutattuk, legalább 10 — 15%-os visszaesés bekövetkezésével kell számolni. Állásfoglalásunkat ezúttal is az az ajánlat zárta, hogy készen állunk a kormány által igényelt munkálatokban való közreműködésre.

Állásfoglalásunk pozitív fogadtatását a kormányprogram végleges megfogalmazása nem egy ponton tükrözte. Az elmúlt közel egy évre visszatekintve azonban elmondhatjuk, hogy javaslataink gyakorlati érvényesítését a legtöbb kérdésben továbbra is változatlanul aktuálisnak, szükségesnek tartjuk.

A vállalati és személyi jövedelemadó

Hadd vázoljam fel a *vállalati és az összevont személyi jövedelemadó-tervezetről* kialakított akadémiai elnökségi állásfoglalás néhány legfőbb mozzanatát. Abból indultunk ki, hogy mindkét szférában szükség van adóreformra. A javaslatok azonban kísérletlenek, „nincsenek kellően kidolgozva”. Nem vetnek számot az előnyök és hátrányok mérlegével, nem illeszkednek egy átgondolt reformcsomagba, sem ár-, sem szociálpolitikai környezetük nincs biztosítva.

Állásfoglalásunk a vállalati adóreform esetén rámutatott, hogy a tervezet úgy értékeli a hozzáadottérték-adó előnyeit, ahogyan az a nyugat-európai országokban jelentkezett „a régi — halmozódó, többfázisú bruttó forgalmi adó, többfázisú nettó forgalmi adóval... történő felváltásakor”. Mivel nálunk nem ilyen előzmény volt, az egyszerűbb, de „megegyező tulajdonságokkal rendelkező egyfázisú forgalmi adó bevezetését javasoltuk. Közös előnyeik ugyanis aszerint érvényesülnek, hogy milyen adók helyett vezetik be egyiket vagy másikat. Felhívtuk a figyelmet a vállalati adóreform erős inflációs következményeire (mely különösen a valóságos piac hiánya közepette elkerülhetetlen, hiszen lehetővé teszi a vállalatoknak a terhek áthárítását a fogyasztóra).

Az egyszerűbb, kevesebb adófizetővel dolgozó, mert csak a végső fogyasztó által megvásárolt termék után adóztató egyfázisú forgalmi adót is össze kellene kötni megfelelő ár- és bérreformmal. E nélkül ugyanis, önmagában nem várható valóságos pozitív hatás, semmiféle vállalati adóztatástól.

Mindezek alapján javasoltuk a munkálatok folytatását, a legmegfelelőbb alternatíva kiválasztását, annak jobb előkészítését és 1989. évi bevezetését.

A személyi jövedelemadó reformjának szükségességével ugyancsak egyetértve, Elnökségünk kiemelte a várható „ösztönző vagy korlátozó hatások következetes végiggondolásának hiányát”. A tervezet könnyen prognosztizálható következményeként húztuk alá a „második gazdaságbeli tevékenységek visszaesését, vagy visszavonulását a legalizált területekről... és a láthatatlan, illegális jövedelmek növekedését”. Állásfoglalásunk erőteljesen hangsúlyozta a lépés inflációs következményeit. „Az adóreform — ugyanakkor — az Elnökség véleménye szerint nem tudja láthatóvá tenni a láthatatlan jövedelmeket...”, végül „ismét a jövedelemnivellálás irányába hathat, s ezzel nem a teljesítmények növekedését, hanem éppen visszafogását vonja maga után. Egyszerűbb, áttekinthetőbb és kevésbé költséges adóztatást javasoltunk. Kevesebb és szélesebb jövedelemsávval, kevesebb adókulccsal, viszont az eltartottak számának figyelembevételével.

A személyi jövedelmi adónak bér- és szociálpolitikai reformmal is össze kellene kapcsolódnia.

A kidolgozatlanságra, a lakosság felkészítetlenségére is hivatkozva a személyi jövedelmi adó későbbi, az általános forgalmi adó bevezetése utáni, más reformlépésekkel összekapcsolt és összehangolt, több, de legalább kétlépcsős bevezetését javasoltuk.

Az eltelt néhány hónap még nem elegendő ahhoz, hogy valóban felmérhető

legyen, vajon az Elnökségnek a kormányzatétól gyökeresen eltérő adóreform-javaslatait, vagy a bevezetett új adórendszert igazolja-e majd az idő. A már felmérhető tünetek és a már szükségesnek elismert korrekciók igénye minden esetre arra utalnak, hogy nincs okunk állásfoglalásunk felülvizsgálatára. Sajnáljuk, hogy a siettetett előkészítés során javaslataink nem hatottak a bevezetett adóreformra.

A pártértekezlet tézis tervezetéről

Az 1987—88. évi véleményező tevékenységünkéről számot adva, végezetül szólnom kell az *MSZMP jövő heti pártértekezletének tézis-tervezetéről* készített elnökségi állásfoglalásról.

Az erről szóló rövid kommuniké a sajtóban megjelent. Talán az is kifejezésre juttatta, hogy Elnökségünk örömmel üdvözölte a reform folytatásának és a társadalmi-politikai intézményrendszerre történő kiterjesztésének nagy jelentőségű előrelépését tartalmazó javaslatait. Ugyancsak meglelégedéssel nyugtázhattuk, hogy a tudomány, és azon belül az alapkutatások társadalmi jelentőségéről ilyen hangsúlyú pozitív felismerést kormányzati dokumentum még nem tükrözött. Ezzel kapcsolatban természetesen ismételtén meg kellett fogalmaznunk azt az aggályunkat, hogy az elvi felismerések ez ideig nem tudtak gátat szabni az ellenkező gyakorlatnak, s ez a felismerés mélységének, a preferenciák érvényesítésében kifejezésre jutó valóságtartalmának gyengeségeire utal.

Felhívtuk ugyanakkor a figyelmet arra is, hogy az Állásfoglalás-tervezet túl sok kérdéssel, s néha túlzott általánosságban foglalkozik, s ez — mint az elmúlt években nem egyszer — esetenként csak óhajok megfogalmazásáig vezethet. Javasoltuk, hogy a legfőbb politikai és gazdasági kérdésekre koncentrálva a végleges dokumentum egyértelműen fogalmazza meg a részleges, s toldozgató jellegű, egymásnak elkerülhetetlenül is ellentmondó, vagy meg nem felelő elemeket összeillesztő további korrekciós folyamat helyett az átfogó reform koncepcióját, mely a társadalmi-politikai intézményrendszer esetében is kiemelné országunkat a szocializmus korábbi, sztálini kiindulású felfogására alapozott szervezetekből. A gazdasági reform talaján ugyanakkor megfogalmazható a szabályozott piaci gazdálkodás kialakításának követelménye, mely intézményes szakítást jelentene az indirekt beavatkozás jelenlegi ellentmondásos működésével és a reformfolyamat magasabb lépcsőfokára emelné gazdasági működésünket. Mindehhez a továbblépéshez az elmúlt három évtized korszakos megújulási folyamata megfelelő alapot biztosít.

A jelen helyzet követelményei azonban szükségessé is teszik a jelentős, átfogó, s a tervezetben körvonalazottnál határozottabb és gyökeresebb reform-továbbfejlesztő koncepciók kidolgozását, melyeknek természetesen kell összekapcsolódnuk az okok mélyrehatóbb bemutatásával is.

A véleményező munka mérlege

Fontosnak tartottam e — talán kissé fárasztó —, de jelentőségénél fogva ez évben különösen fontos tájékoztatást, hiszen csak ennek alapján kérhetem a Közgyűlés jóváhagyó állásfoglalását az Elnökség kormányzati véleményező tevékenységéről.

De nélkülözhetetlen a részletesebb tájékoztatás abból a szempontból is, hogy mindannyian (és a „megrendelők” is) megítélhessék, mennyire hatékony a kormányzati döntéshozókészítésben való, ugyancsak munkaigényes és — hadd tegyem mindenféle álszerénység nélkül hozzá — maximális lelkiismeretességgel (nemcsak a döntés-tervezetek kritikáját nyújtó, de a bírált, nem megfelelőnek tartott megoldás helyett pozitív javaslatok kifejtését is tartalmazó és az Akadémia tudományos bázisának konkrét munkáját is felajánló) közreműködésünk. Mi magunk tudjuk természetesen a legjobban, hogy nem tartjuk kezünkben a bölcsék követ; a gyakorlatban jelentkező kérdésekre sokszor nem tudunk a politika számára használható válaszokat adni, annál is kevésbé, mivel az életben jelentkező kérdések rendkívül összetettek, a tudomány válaszai pedig leginkább a diszciplínák keretei között fogalmazódnak meg. Egy-egy kérdést a politika síkján nem lehet például a pusztán közgazdasági vagy műszaki ráció alapján megválaszolni. Az is közismert, hogy soha sem létezik „a” tudomány álláspontja. Gyakorta konfrontáló nézetek ellentétes megoldásokat ajánlanak.

Jól ismerjük tehát korlátainkat. Ennek ellenére, véleményem szerint, s a bemutatott állásfoglalások legfőbb gondolatmenete ezt remélhetőleg bizonyította, az Akadémia 1987. évi véleményező munkája következetes, szókimondó, önálló arculatú tevékenység volt. Az adott helyzetben állásfoglalásaink felelősségteljesen vitázva törekedtek maximális segítőkészségre, ezzel fejezték ki, hogy a Magyar Tudományos Akadémia felelősnek érzi magát mindazért, ami országunkban történik, s lehetőségeinek megfelelően kíván közreműködni az ország sorsának formálásában. (A magam részéről, éppen ezért, bár értem aggályaink okát, mégsem értek egyet azokkal, akik óvatosságra intenek, s azt tanácsolják, hogy a tudomány sáncai között tartsuk távol magunkat a politika szférájától.)

Ha tegnap, más összefüggésben, *Széchenyi István* és *Eötvös József*, volt elnökeink egymást kiegészítő gondolatait idéztem, hadd folyamodjak most ismét hozzájuk e véleményező állásfoglalásaink jellegének világos értelmezése érdekében. Mára is igaz ugyanis Eötvös közel másfél évszázada leírt gondolata: „Korunk a discussio kora; az idő, hol egyes hatalmasnak szava, vagy régi szokások minden ellenzést elnémítanak, megszűnt; nevek helyébe vélemények léptek... meggyőződést keres a nép...” De ehhez hozzá illeszthetjük Széchenyi kritikát gyakorlók és fogadók számára egyaránt útmutató szavait: „Ne kárhoztassuk az ellenzést... általjában, hanem halljuk a más részt is, az ellenben ne fajuljon el rendetlen s makacs fejességre, s ne gondoljon az által mutatni character-t, hogy... azt mondja fekete... habár... nyilván látja is, hogy fehér. Sokan pedig, kik tán számos esztendő leforgása alatt nem hallottak... egyenes szót, ne tartsák azokat mindjárt... veszedelmes utazott embereknek, kik velek egy értelemben nincsenek, másképp látják a dolgot mint ők, s azt szembe meg is merik mondani.”

Állásfoglalásaink révén, az elmúlt évben talán sikerült, ha szerény mértékben is, de hozzájárulni egy jobb társadalmi-gazdasági kibontakozási és kormányzati munkaprogram kidolgozásához. Megfogalmazott javaslataink néha, ha nem is azonnal, a véleményezett dokumentum sorsa kapcsán, de már egyéves időtávon belül is, *realizálódóban vannak*. Tavaly tavasszal javasoltuk például a társadalmilag szervezett, s az egymáshoz nem kapcsolódó, egyedi, s néha egymás ellen ható korrekciós lépések helyett a konzisztens reform átfogó munkáját elvégző reformbizottság létrehozását. Erre, a Minisztertanács mel-

lett idén tavasszal kerül sor, jelentős akadémiai részvétellel. Több más példát is említhetnék.

Mindezzel azt szeretném csupán hangsúlyozni, hogy az akadémiai állásfoglalások eredményességét nem lehet az egyes véleményezett dokumentumok azonnali sorsán mérni. A mérleg ezért kedvezőbb, mint munkánk hétköznapijaiban általában látjuk.

Alapjában mégis elégedetlenek vagyunk e véleményező tevékenység hatékonyságával. A két adóreform esete a legtanulságosabb ebből a szempontból. A pénzügyi apparátusban kidolgozott tervezetekkel szemben ugyanis Elnökségünk — az adóreformok szükségessége és indokoltsága talaján — eltérő adókonceptiót fogalmazott meg, azokat a reformcsomag összefüggésébe illesztve, vagyis néhány éves halasztással, többlépcsős ütemezéssel javasolta bevezetni. Az eltérő koncepciót a kidolgozók — a bevezetés siettetett határidői között — természetesen nem tudták befogadni. Az ilyen típusú társadalmi vitákban születő állásfoglalásokból, megítélésem szerint leginkább csak megfogalmazási fordulatokat, illetve részlet-módosítási javaslatokat tudnak honorálni. A döntéshozás előtti hónapok vagy hetek alatt másra aligha is kínálkozhat lehetőség.

Ezért is tartotta szükségesnek Elnökségünk 1987. november 24-i állásfoglalásában a *tudomány bekapcsolásának új rendszerét* a kormányzati döntéselőkészítésbe. Ennek lényege az előkészítő munkában való részvétel, az elméleti szakemberek kezdetétől történő bekapcsolása a koncepciók kialakítására társadalmilag szervezett munkába. A nagy súlyú döntéseket nem szabad ugyanis pusztán az apparátusokban készíttetni, majd félig-meddig formálisan véleményeztetni, hanem a szellemi erők koncentrálásával kell létrehozni. Ezen túl rendszeres tanácsadó testületek és a nyilvános vitákon zajló végső véleményezések együttesétől várható igazán hatásos tudományos közreműködés. Örömmel mondhatom, hogy ezek a javaslataink — úgy tűnik -- megvalósulás útjára kerültek.

Az eredmények jobb hasznosításáért

Az elnöki beszámolóinak idei közgyűlésünkön az elmúlt év túlságosan is sokféle és szerteágazó tevékenységéről és további tennivalójáról kellene számot adnia.

A tudomány eredményeinek jobb hasznosítása megköveteli például évek óta betegeskedő *kiadói tevékenységünk* rendbehozását. Erre ez évben is tettünk erőfeszítéseket és — főként a testületi munka eredményeként — értünk el némi javulást. Meglepődve ismertük azonban fel, hogy nem volt egyetlen kérdés sem, amellyel az Elnökség az elmúlt években annyit foglalkozott volna, mint a könyvkiadás. Valóságos áttörésről, jól működő kiadói tevékenységről, gyors, néhány hónapos átfutással dolgozó önálló intézeti kiadásról azonban mégis csak elvétve beszélhetünk. Folyóirataink ügye még mindig megoldatlan. A jól működő kiadói szervezet hiánya következtében lassabban halad a Nagy Lexikon munkálata is a tervezettnél. Az elmúlt évi közgyűlésen már azt ígértem, hogy megindul a címszógyűjtés. Ezzel szemben az elmúlt év nagy része változatlanul a feltételekért való küzdelemmel telt, s a címszóösszeállítás csak közvetlenül a közgyűlés előtti időben indult meg. A késedelem behozására nagy erőfeszítéseket kell tennünk. A szerkesztőbizottság kiegészítése, úgynevezett második gyűrűjének kiépítése és a Kiadó vezetésében bekövet-

kezett személyi változások remélhetőleg jótékonyan hatnak majd a munka előrehaladására.

A *kutatási eredmények hasznosítása* szempontjából fontosnak ítéelhetjük az ismeretek közkinccsé tételében közvetlenül vállalt akadémiai szerepet is. Közgyűlésünk már évek óta következetesen úgy foglalt állást ebben a kérdésben, hogy a kutatást és a kutatási eredmények terjesztését összefüggő feladatnak ítélte. Ebből a szempontból is érdemes megemlíteni, hogy *Akadémiánk belső szakmai élete*, egyes tagtársaink kutatói eredményeinek ismertetése az elmúlt évben igen intenzív volt. A negyedévente tartott központi felolvasó ülések és az azt követők viták, a meghatározott programmal megrendezett klubestek, az elnökségi klubestek, s ez évben nem utolsósorban a mintegy félszáz levelező- és rendes-tagi székfoglaló, melyek zömében rendkívül széles körű hallgatóság részvételével zajlottak, fontos szakmai fórumoknak bizonyultak, valóságos szakmai (és nemegyszer) emberi élményt adtak.

Talán valamelyest tovább javult *tudomány-propagandánk*, a sajtóval, a tömegközlelési eszközökkel kiépített kapcsolatunk. Az intézetek sajtótájékoztatói, a tudományos újságírók klubjában való rendszeres részvételünk és különösen a televízióval szorosra vont munkakapcsolatunk érdemel említést. Az utóbbi keretében a Gondolkodó című tv hetilap az Akadémia programjavaslatait is hasznosítva, eredményesen működik, s „Biztató” című, a kezdet nehézségeivel jól megbirkózó 17 részből álló első akadémiai-televíziós műsorunk éppen a közgyűlés előtti napokban fejeződött be. Az egészség védelmével foglalkozó, 2—3 milliós nézettségű, s kiváló, 80 százalékos nézői elismerést kiváltó sorozatunk rendszeres sajtóforumot is kapott, és tiszteletre méltó úttörő munkát végzett egy eddig számunkra járatlan területen. Köszönöm mindazoknak, akik e sikerért keményen megdolgoztak. A környezetvédelmet szolgálni hivatott második, ugyancsak hosszabb sorozatunk már előkészítés alatt áll, s a jövő év elején kerül műsorra.

Ezek kétség kívül örvendetes jelek, bár azt hiszem, hogy jóval többre lenne szükség. Egy-egy kutatóműhely bemutatása, egy-egy intézet, tanszék, jeles kutató érdekes tevékenységének népszerűsítése hozzájárulhatna a kutatás jobb társadalmi megbecsüléséhez, a tudomány hasznának felismeréséhez és elismeréséhez. Ezt tudatosabban kellene szem előtt tartanunk, s szorgalmaznunk a jövőben.

A megfelelő kutatási feltételek érdekében

Az ország jelenlegi gondjai és kedvezőtlen hangulati közege arra kell, hogy késztessem bennünket, hogy összébb zárjuk sorainkat és nagyobb erővel dolgozzunk a *megfelelő kutatási feltételek* biztosításáért, a kutatók, s különösen a fiatal generáció munka- és életfeltételeinek javításáért. Ez, ismételten hangsúlyozom, korántsem csupán a költségvetéssel szembeni igények meggyőző megfogalmazását követeli, hanem munkánk jobb szervezését, belső rendjét, más külső források mozgósítását is. Vannak, még vannak mozgósítható belső tartalékaink is. Ezek között említhetem kiváló nemzetközi kapcsolatrendszerünket és országunk nyitott politikáját. Ezt eddig is igyekeztünk jól hasznosítani. Az a körülmény, hogy a nemzetközi (nem kormányközi) tudományos társaságok vezetőségében elnöki, alelnöki, főtitkári és végrehajtóbizottsági tagság formájában — a természettudományok esetében 70, a társadalom-

tudományoknál pedig 75%-ban van magyar képviselő, hogy csak az Akadémia szféráját figyelembe véve, egyetlen évben a megjelent több mint három-ezer publikáció jóval több mint egyharmada külföldi kiadóknál, illetve szakfolyóiratokban láthatott napvilágot, és ezek egynegyede világviszonylatban is kiemelkedő idézettségű publikációnak minősült, továbbá, hogy a philadelphiai Science Citation Index adatbázisa szerint az összes magyar hivatkozás több mint 44%-át a létszámában csak 10%-ot képviselő akadémiai kutatóhelyek közleményei tették ki, azt jelenti, hogy jelentős szellemi tőkével rendelkezünk, amire lehet építeni. Tudjuk, hogy a tartalékok végesek, s kimerülésük csak úgy akadályozható meg, ha a tegnapi megnyitóban igényelt fordulat valóban bekövetkezik e tevékenységek elismerésében és feltételeinek biztosításában. Miniszterelnökünk tegnapi felszólalása azzal biztat, hogy ez a fordulat nem kilátástalan. Mindez nagyobb erőfeszítésekre kell hogy sarkalljon bennünket.

Belső megújulásunkon dolgozva és az ország ügyeihez legjobb tudásunkkal hozzájárulni kívánva, ezzel adtam számot Akadémiánk elmúlt évi munkájának és jövő évi feladatainak néhány legfőbb eleméről.

Mindez remélhetőleg alátámasztja, hogy Akadémiánk a reform Akadémiája. Magunk és az ország figyelmébe ajánlom, hogy ebben is nagy alapítónk szellemét követve tevékenykedjünk: a „nagy 'semmit' mondó *sententia* szerint . . . -- fogalmazta másfél évszázada Széchenyi István — *mindenki 'a józan haladásnak embere', (a) . . . felette józan józanság után, a vakondok . . . saját szerény körét tartja, a sas viszont villám sebességű röptét hiszi a józan haladás(nak) . . . az egyik, elveiben mindig következetes egy órában egy mérföldet haladni hisz józannak, a másik ellenben . . . hat mérföldet . . .* „Az első, ha „őt . . . 'józan haladási elveiből' kiveszik . . . hangos 'megállj'(t) harsog az égbe.” „A másik (aki a) magyar . . . 'ragadó sárutakra' vergődik és ezen ő (szárguldani akar) . . . kitör(i) nyakát . . . mert nincs emberi erő, mely göröngyös úton ily sebesen hajthatna.” Más szavakkal: A reform radikalizmusa ugyanúgy nem szakadhat el a realitásoktól, amint a józanság sem lehet a „rendpárti” konzervativizmus leple.

„A haladásnak . . . — summázza Széchenyi — *okszerintinek kell lennie*”, vagyis a feltételek elemzésén kell alapulnia. Ezt kívánjuk elvégezni saját tevékenységünkre nézve, s ehhez kívánunk minden erőnkkel hozzájárulni, ebben találjuk a tudomány hivatását és Akadémiánk felelősségét a mai Magyarország gondjainak orvoslásában.

Láng István

MÉRLEG ÉS ELŐRETEKINTÉS

A közreadott írásos anyagok és a jelen összefoglaló képet szeretne adni az elmúlt évben végzett munkánkról. Nem egyszerű tény-felsorolást szeretnék elvégezni, hanem a minősítést is megkísérem. Természetesen az alapvető minősítés a közgyűlés feladata, mint ahogy a munkánk alapját is korábbi közgyűlési határozatok és állásfoglalások képezték. De nem csupán visszafelé szeretnék tekinteni, hanem előre is. Van néhány elképzelésünk a jövőt illetően, és úgy vélem, el kell ezeket is mondanom.

Az elmúlt közgyűlés óta eltelt esztendő bővelkedett olyan eseményekben és fordulatokban, amelyek jelentős hatással voltak, vagy lehettek volna az Akadémia és kutatóhálózata életére, sőt létére. Ezek közül kettőt emelek ki: — a nem közvetlenül termelő szféra működésével, irányításával összefüggő vizsgálat; — a tudományos kutatások támogatását szolgáló állami költségvetés csökkentése.

Az első témakörrel kapcsolatos vizsgálódás az 1987. évi közgyűlés után gyorsult fel. A tavalyi beszámolómban még nem említettem ezt a kérdést. Néhány hónap múlva a legváltozatosabb hírek keringtek a városban és az országban a legkülönbözőbb típusú átszervezésekről. Az Akadémia mint Tudós Társaság minden variációban megmaradt, de a kutatóintézeti hálózat egyik hétről a másikra vándorolt a különböző személyek által gyártott variánsokon. Hozzá kell tennem, hogy nem az Akadémia volt az egyetlen szervezet, amelyet papíron ide-oda tologattak.

Időközben az Országgyűlés jóváhagyta az új kormány kibontakozási programját. Nyilvánvalóvá vált, hogy az államigazgatási mechanizmus indokolt változtatása és szükséges korszerűsítése hamarosan napirendre kerül.

Két stratégiai cél

Az akadémiai vezetés akkor, vagyis a múlt év nyarán, *két stratégiai célt* tűzött maga elé:

— a tudományos kutatások irányításának korszerűsítésére és ezen belül az Akadémia szervezeti továbbfejlesztésére vonatkozó vitát az érdekeltek széles körének bevonásával kell lefolytatni;

— lehetőleg el kell kerülni, hogy az Akadémia esetleges átszervezésére a kormányzati átszervezés első hullámában kerüljön sor.

Megítélésünk szerint ez a két stratégiai cél biztosíthatja, hogy jól átgondolt, megvitatott és valóban előrevívó változások legyenek a tudományos élet területén és ne látványos pótcselekvések tereljék el a figyelmet a lényegről. Ezeket a célokat szolgálta az a munka, amelyet az akadémiai vezetés a Központi Hivatal munkatársaival végzett el, és melynek eredményeként elkészült egy vitaanyag az Akadémia jövőképéről. Ezt tíz tudományos osztály, három csoportos igazgatói értekezlet, majd az elnökség vitatta meg. Így született meg az elnökség múlt év novemberi állásfoglalása. Ez a dokumentum jelentős hatással volt a politikai és kormányzati döntéseket előkészítő szervezetek és apparátusok gondolkodására és tevékenységére. Világossá tette ugyanis azt, hogy a tudományos kutatások színvonalát meghatározó személyek döntő többsége a kutatási feltételek biztosítását, az alkotó munkához szükséges nyugodt légkör megteremtését tartja elsődlegesnek.

A kitűzött két stratégiai célt elértük. Nem szervezték át elhamarkodva és kapkodva a magyar tudományos kutatást, ami természetesen nem jelenti azt, hogy korszerűsítésre, változásokra, sőt esetleg jelentősebb átszervezésekre ne lenne szükség. De sikerült elérni, hogy időt és türelmet kaptunk saját dolgaink felelősségteljes áttekintéséhez és reális, szükséges változtatási javaslatok kidolgozásához.

A támogatások csökkentése

Az elmúlt év másik nagy problémája volt a *költségvetési támogatások csökkentése*.

A folyamat már 1987 elején elkezdődött, amikor ideiglenesen zárolták a költségvetés 3%-át, majd évközben elvonták, amit májusban további zárolás követett. Ehhez jött hozzá 1988-ban közel 4%-os további báziscsökkentés. Abszolút számokban ez 150 millió forintot jelentett az Akadémia teljes területén, halmozottan két év alatt. Az elvonást nem tudtuk minden területre egyenletesen szétosztani, hiszen pl. az aspiránsok ösztöndíját, vagy a doktorok havi illetményét nem csökkenthettük. Szándékosan nem nyúltunk hozzá a Könyvtár és a nemzetközi kapcsolatok költségvetéséhez, továbbá nem állítottunk le egyetlen folyamatban levő rekonstrukciót sem. A tanszéki kutatások támogatását 8%-kal, a kutatóintézetek költségvetését átlagosan 15%-kal, a Központi Hivatalét 15%-kal csökkentettük. A kutatóintézeteknél differenciáltuk az elvonást 10 és 30% között. A számok két év (1987 és 1988) halmozott adatai.

A *differenciálás során* nagyon sok tényezőt mérlegeltünk. Többek között a már korábban odaitélt, a költségvetésen kívüli központi forrásokból származó támogatások mértékét is. Ilyen pl. az Akadémiai Kutatási Alap, az OTKA, a társadalomtudományi kutatásoknak juttatott támogatás a TPB tartalékból. Mérlegeltük a szerződéses bevételek növelésének lehetőségét is. A differenciálás mértéke és az adott intézet eredményességének megítélése között most nem volt funkcionális kapcsolat, és ilyen értékelést már csak az idő rövidsége miatt sem lehetett elvégezni. A közreadott fehér füzet 14. és 15. oldalán adatok vannak a kutatóintézetek 1987 és 1988 évi költségvetési támogatásáról. Az adatok pontosak. De ezekben összevonva jelenik meg az elvonás is, meg a tárgyévi fej-

lesztés (pl. a bérbruttósítás hatása) is, ezért ezek az adatok az elvonások mértékének összehasonlítására nem alkalmasak.

Elvem az, hogy az Akadémián minden adat nyilvános, hacsak nem szolgálati vagy államtitok. Ezért készítettünk egy kiegészítő táblázatot a költségvetési támogatások csökkentéséről. Akit érdekel, a Közgyűlés titkárságán átvetheti.

Gondok és feszültségek

A csökkentés végrehajtása nagyon kemény feladat volt. Komoly *gondok és feszültségek* jelentek meg. Ezek a gondok és feszültségek az első szakaszban főleg a társadalomtudományi intézetekben és néhány kisebb természettudományi intézetben jelentkeztek, ahol az elvonások a működés alapvető feltételeit veszélyeztetik, és ahol alig van lehetőség a pótlólagos bevételek növelésére. Később, ennek az évnek az első hónapjaiban a nagy természettudományi intézeteinkben volt izgalom, mert a vállalatok nagyon visszafogottan kezdtek el kötni a szerződéseket, és likviditási problémák veszélye kezdett kirajzolódni. Két hónappal ezelőtt munkatársaimmal arról beszélgettünk, vajon bejelentjük-e a Közgyűlésen, hogy szeptemberben szanálni kell a Tudományos Akadémiát!

Ma azt jelenthetem a Közgyűlésnek, hogy nem kell ilyen bejelentést tennem. Intézeteink anyagi helyzetének stabilizálása igen szigorú takarékosági intézkedéseket igényelt az intézeti vezetéstől. Szerencsére a vállalatok szerződéskötési hajlandósága az utóbbi két hónapban növekedést mutat. A Szegedi Biológiai Központ gazdálkodási stabilitását — úgy tűnik — az OMFB és az Ipari Minisztérium segítsége menti meg. Ezért külön köszönetemet szeretném kifejezni. Várhatóan három-négy intézetünkben lesznek még komoly nehézségek az év utolsó hónapjaiban, de egészében véve ma még nincs drámai helyzet, ezt az évet túléljük, de esetleges további csökkentések már visszafordíthatatlan helyzetbe hoznák a kutatást.

Több tudományos közösségben megkérdezték, *miért fogadtuk el* a költségvetési csökkentést, miért nem éltünk a véleményeltérés jogával a Minisztertanácsnál, vagy miért nem fordultunk az Országgyűléshez? Voltak olyan kutatóink is, akik azt kérdezték, hogy az elnök és a főtákar tiltakozásul miért nem mondott le? Mivel itt a személyes felelősség kérdéséről is szó van, azt hiszem, kötelességem erre válaszolni.

Az ezévi költségvetés-csökkentési vita 10%-kal kezdődött. Ezt nem fogadtuk el. Végül lett belőle kerekén 4% erre az évre. Ezt elfogadtam olyan értelemben, hogy nem tettem különvélemény bejelentést a Minisztertanácsnál. Mérlegettük a parlamenti interveniálás lehetőségeit is, de úgy ítéltük meg, hogy adott helyzetben az alapvető szociális problémák nyomása alatt a képviselők valószínűleg kevésbé érzékenyek a tudományos kutatás relatíve kisebb mértékű csökkentésére. Erre egyértelmű jelek is mutattak. A lemondásra vonatkozó kérdésre pedig azt válaszoltuk: nem azért választott meg minket az Akadémia tagsága, hogy már az első komolyabb akadálynál a visszavonulás egyszerűbb útját válasszuk, hanem ezért, hogy harcoljunk és küzdjünk a tudományos kutatás és az Akadémia érdekeiért. Úgy érzem, nem szükséges bizonyítanom, hogy az akadémiai vezetés az elmúlt fél évben elvszerű keretek között sokkal határozottabban és nyíltabban mondja el véleményét nehézségeinkről és gondjainkról, mint tette ezt korábban.

Nem mentem el a végsőig az eddigi elvonások miatt azért sem, mert nem csak azt tudtam, hogy két év alatt 150 millió forinttal csökkent az Akadémia költségvetése, hanem azt is, hogy az OTKA-ból, mint új és részben pótlólagos forrásból ebben a két évben az Akadémia kerekén 500 millió forintot kapott. Szeretném ezért aláhúzni azt, ami nem csak az Akadémiára, hanem az egyetemeken és a közgyűjteményekben folyó kutatásra is érvényes: ezekben az inséges éveken az OTKA-ból származó pénz nagyrészt pótolja az elvonásokat és az infláció okozta értékcsökkenést. OTKA nélkül valószínűleg nehezen kiheverhető károkat szenvedett volna a hazai kutatás.

Az Akadémia gazdasági helyzete

Engedjék meg, hogy néhány összefoglaló jellegű adattal jellemezzem az *Akadémia gazdasági helyzetét*. A részletes kimutatás az előre megküldött közgyűlési anyagok között található.

1987-ben intézeteink bevétele kiugróan magas volt. Az előző évi, vagyis 1986-os teljesítményhez viszonyítva 48%-kal több bevétel képződött. Ebben bizonyára szerepet játszott az a tény, hogy az új adórendszer bevezetése előtt a vállalatok igyekeztek minél több terméket vásárolni, illetve minél több kutatási szerződést megkötni. Ebben az évben bizonyára nehezebb lesz elérni a tavalyi bevételi szintet. Ez a nagyobb bevétel azt eredményezte, hogy a természettudományi és műszaki kutatóintézeteinkben megnövekedett a személyi ösztönzésre szolgáló alap és az intézetek több pénzt fordítottak saját bevételeikből az álló- és fogyóeszközök pótlására és beruházásokra is. Valószínűsíthető, hogy az idén és jövőre rosszabb lesz a helyzet a bevételek területén, ami újabb konfliktusokat fog okozni.

Az állami költségvetésből származó részarány *tovább csökken* az Akadémia területén. Most nem abszolút összegekre gondolok, hanem a teljes akadémiai ráfordításokon belüli arányra. Ezt a tényt már évek óta kifogásoljuk. A kutatómunka feltételeinek szintentartásáért a nagyobb szerződéses árbévéttel rendelkező intézeteink olyan *kényszerpályára jutottak*, hogy egyre nagyobb bevételt kell produkálniuk. Ha ez elmarad, akkor nemcsak az adott intézet kerül kritikus helyzetbe, hanem a kieső befizetések miatt az OTKA is megrövidülhet, és olyan intézetek is veszélybe kerülhetnek, amelyeknek semmi kapcsolatuk nincs a szerződéses kutatásokkal. Más szavakkal: ha a KFKI, SZTAKI és a KKKI, az Izotópkutató Intézet nem teljesítik egyre növekvő bevételi tervüket, akkor a negatív hatás hamarosan eléri mondjuk a Filozófiai Intézetet, és az egyetemi támogatott tanszékeket is.

Ilyen kényszerpályán és ilyen kötöttségek között aligha lehet eredményesen és stabilan fenntartani kutatóintézeti hálózatot a kilencvenes évek során. Ezért a következő időszakra:

- minimális célként azt kell kitűzni, hogy 1989-ben és 1990-ben a tudományos kutatások feltételei tovább ne romoljanak és a jelenlegi szint reálértéke megmaradjon;
- ugyanakkor — ezzel párhuzamosan — elő kell készíteni, majd ki kell dolgozni a kilencvenes évtized első felének várható külső és belső igényeihez igazodó minőségi fejlesztési programot, annak tudománypolitikai, szervezeti és gazdasági összefüggéseivel együtt.

A közelgő országos pártértekezlet állásfoglalás-tervezete, Grósz elvtárs tegnap elmondott szavai ígéretet, bátorítást és garanciát adnak arra, hogy ezek a célok elérhetők.

A kutatóhálózat korszerűsítése

Az Akadémia *kutatóhálózatának korszerűsítése* folyamatos munka. Ezt akkor is végezni kell, ha nincs költségvetési restrikció. A kutatási profil dinamikus változtatása, esetenkénti szűkítése és bővítése a tudományos vezetés alapvető feladata. Nagyon sok érdemi lépés történt ezen a téren az elmúlt egy-két évben, amelyek nem olyan látványosak, mint egy-egy intézet megszüntetése, felszámolása vagy összevonása, de feltétlenül a tudományos teljesítmény fokozását vonták maguk után.

Az ország kutatóhálózatának korszerűsítése napirenden van. A következő egy-két évben ezzel a feladattal sokszor fogunk még találkozni a magunk területén. Sorra vizsgálat alá vettük az akadémiai kutatóintézeteket és előzetesen úgy látjuk, hogy néhány intézkedés máris reálisnak és szükségesnek látszik.

Úgy gondoljuk, hogy az erők jobb koncentrálása érdekében a Közgazdaságtudományi Intézet és az Ipar- és Vállalatgazdasági Kutatóintézet összevonásra kerülne és az ipargazdasági kutatások a Közgazdaságtudományi Intézet keretében találnák meg a további akadémiai feladataikat.

Szükségesnek látszik a Filozófiai Intézet kutatási profiljának áttekintése és bizonyos szűkítése, valószínűleg Lukács György szellemi örökségének kutatásával és továbbvitelével, illetve néhány olyan kutatási területre történő koncentrációval, amely révén az intézet nagyobb és kedvezőbb hatást tudna gyakorolni az egyetemi filozófiai kutatásokra.

A Csillagászati Kutatóintézet Debrecenben levő Napfizikai Observatóriuma és a Kossuth Lajos Tudományegyetem között, illetve a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem és a területén levő akadémiai Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium között olyan együttműködési szerződést szükséges kötni a közeljövőben, ami további összekapcsolódásra ad lehetőséget.

Kutatóintézeteinket érintő bármilyen jelentősebb szervezeti intézkedési elképzelésről előzetesen kikérjük az illetékes akadémiai tudományos osztályok véleményét.

A háttérintézetek kormányzati felülvizsgálata az Akadémia egyetlen ilyen intézetét, a Kutatásszervezési Intézetet érintette. Az intézet feladatkörét, működését 1988. március 1-től megváltoztattuk, a KSZI Kutatás- és Szervezetilemző Intézet elnevezéssel, módosított gazdálkodással, létszámának 20%-os csökkentésével működik.

Öröndetes, hogy a bankrendszer korszerűsítési folyamatában új tendenciaként jelentkezett a kereskedelmi bankok anyagi eszközeinek bevonása a kutatási és innovációs folyamatokba.

A hazai üzleti kapcsolatok szélesítése mellett a jövőben is kiemelten támogatjuk az *intézeteink és a külföldi kutató-fejlesztő vállalatok* közötti szerződéses kutatásokat, megbízások kutatások formájában is. Ezek közül kiemelésre kívánczik a „NARTAN” nevű szovjet–magyar hibridkukorica nemesítő és vetőmagtermesztő nemzetközi egyesülés megalakulása. Az egyesülésnek az Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézete is alapító tagja és tőkerészvényese.

Az egyesülés létrejötté nem elhanyagolható népgazdasági haszonnal is kecsegtet, ugyanis ennek révén jelentős mennyiségű hibridkukorica vetőmag exportot lehet elérni.

Ugyancsak igen jelentősnek minősíthető a Központ i Fizikai Kutatóintézetnek a moszkvai Kurcsatov Atomenergia Kutatóintézettel kialakított együttműködése az irányított termonukleáris kutatás-fejlesztés területén, illetőleg a kutatási programok végrehajtásához szükséges mérő-, adatfeldolgozó- és szabályozó számítógépes rendszerek kidolgozása és szállítása területén. Ennek keretében a KFKI, külkereskedelmi csatornákon, jelentős mennyiségű eszközt szállít az együttműködő partner részére.

Együttműködés az egyetemekkel

Az egyetemeknek és közgyűjteményeknek juttatott közvetlen kutatási támogatás régi és hasznos tradíció az Akadémián. A saját költségvetésünkől jelenleg kereken évi 100 millió forint jut erre a célra és ehhez jön még néhány tízmilliónyi támogatás kisebb műszerberuházás vagy nemzetközi tudományos kapcsolatok finanszírozása formájában. Ezt a támogatási rendszert távlatilag is szeretnénk fenntartani, azonban 1991-től alapvetően pályázati alapra helyezve, hogy ezzel is nagyobb nyitottságot biztosítsunk a tudományos közösségek számára.

Minél nagyobbak a kondícióromlásból adódó veszteségeink, annál szorítóbb szükségletté, kölcsönös és közös érdekké válik szellemi tőkénk és infrastruktúrában megtestesülő lehetőségeink minél hatékonyabb mozgósítása, erőink egyesítése. Fokozottan érvényes ez az egyetemekkel való együttműködésre.

Az elmúlt közgyűlés óta e téren az események felgyorsultak. Az egyetemeket, főiskolákat felügyelő tárcákkal kidolgozott közös cselekvési programunk keretében 9 természettudományi és 13 társadalomtudományi akadémiai intézet kötött együttműködési megállapodást, illetve erősítette meg korábbi kapcsolatait a szakterületileg megfelelő egyetemekkel, azok tanszékeivel, részlegeivel. Összesen 15 egyetemmel és 1 főiskolával alakult ki kölcsönösen kezdeményezett szoros együttműködés az oktatás színvonalas ellátása, a posztgraduális képzés folyamatos megújítása, és a kutatás-fejlesztési feladatok minél hatékonyabb megoldása érdekében. Az átfogóbb szintű partneri kapcsolat létrehozásához szükség van egyéb lépésekre is. Ez a felismerés vezetett arra, hogy a 4 tudományegyetem és az MKKE vezetőjéhez forduljak új típusú — nem jogi személyiségű — *Akadémiai Egyetemi Kutatási Társulás* megalakításának ajánlatával, amelyen belül a működési feltételeink javítása, a tudományos kutatómunka szervezettebbé tétele és koordinációja, a jelentősen beszűkülő pénzügyi feltételek részbeni áthidalása érdekében javasoltam a közös fellépés és érdekképviselés megvalósítását. E társulás keretében az együttműködés két súlyponti területre összpontosulna: a *kutatási kooperációra és a kutatási infrastruktúrára*. A Társulás elvileg nyitott más egyetemek felé is.

A kutatás vonatkozásában a cél a perspektivikus és szelektált *kutatóterületek tematikai összehangolása*, elsősorban az alapkutatások területén, közös kutatási pályázatok és programok kidolgozása és végrehajtása, nagyobb horderejű kutatási vállalkozások megszervezése állami megrendelők vagy hosszú távú megbízások keretében, különös tekintettel az interdiszciplináris probléma-

kezelésre, export vállalkozások megszervezésére. Közös rendezvények, viták szervezésére, valamint kutatók és oktatók cseréjére is kiterjedne ez az együttműködés.

A széles értelemben vett kutatási *infrastruktúra* vetületében a következő öt témakör emelhető ki:

- műszerügyi kooperáció; műszerbeszerzések összehangolása, nagyértékű berendezések közös vásárlása, közhasznú műszerügyi szolgáltatások megszervezése;
- a kutatást szolgáló információs infrastruktúra kialakítása és használata, különös tekintettel az egységes hálózatra és a nemzetközi adatbázisokhoz való hozzáférés biztosítására;
- a nemzetközi tudományos kapcsolatok összehangolása;
- export-import tevékenység közös végzése;
- könyv- és folyóiratkiadás koordinálása.

Javaslatunk fogadtatása igen kedvező. A tudományegyetemek rektorai jó alapnak tekintik a megküldött elképzelést és egyetértenek a megfogalmazott kiemelésekkel. Kíváncsún tartják, hogy a társulás működési rendje mielőbb végleges formában kialakuljon, és mind az Akadémia vezetése, mind a tudományegyetemek által elfogadásra kerüljön.

Nagyon szeretném hangsúlyozni, hogy ezeket az elképzeléseket nem a többi egyetem rovására kívánjuk megvalósítani. A meglévő együttműködéseket fenntartjuk, sőt ahol lehet, még fejlesztjük is. De továbblépni általában csak egy helyen lehet eredményesen, és most a tudományegyetemek viszonylatában látjuk a legfontosabb továbblépést.

Kapcsolat a partner-szervezetekkel

Kötelességemnek tartom, hogy tájékoztassam a Közgyűlést a partner-szervezetekkel való kapcsolatokról.

A kutatásirányításban érdekelt tárcákkal 11 együttműködési megállapodást kötöttünk 1986–1987-ben. A megállapodások aláírása óta eltelt több mint egy év alatt a konkrét kapcsolatok felvétele, a tematikák pontosítása és a közös munka feltételeinek rögzítése történt meg, egyes esetekben viszont az együttműködéseknek már pozitív eredményei is jelentkeztek. Ezek közül emeljük ki a teljesség igénye nélkül — az alábbiakat:

- Az *Akadémia és az OMFB* együttműködése példásan rendezett. Közös fellépéseink több alkalommal segítették a kutatás és a műszaki fejlesztés érdekeinek megfelelő tudománypolitikai döntések meghozatalát. Az OMFB a saját felelősségébe tartozó OKKFT programoknál jelentős mértékben számít az akadémiai kutatóhálózatra, de ezen túlmenően néhány intézetnek adott olyan kutatás-fejlesztési feladatokra szóló nagyvolumenű megbízást, amelynek várható eredménye jelentősen segítheti a műszaki fejlesztést. E kutatási-fejlesztési megbízások együttes összege meghaladja az egymilliárd forintot ebben az ötéves tervben.

- Az *OT—MTA* együttműködés kiemelt feladatcsoportjában — vagyis a 2000. éven túlnyúló hosszú távú tervezés területén — az MTA négy összefoglaló és 19 részfeladatot dolgozott ki, és mintegy 40 anyag zsűrizését végzi folyamatosan.

• A *MTESZ—MTA* együttműködésnek bevált formáit alkotják az Akadémia tagjainak a *MTESZ* különböző vezető testületi tagságából eredő funkciói. A *MTESZ* központi lapja a *Delta-Impulzus* az elmúlt időszakban törekedett a magyar tudományos teljesítmények rendszeres és a korábbinál hangsúlyosabb bemutatására. *MTESZ—MTA* közös fellépés igen eredményes volt több kutatást érintő érdekvédelmi kérdésben is.

• A közelmúltban került sor az *EüM (SZEM)* és az *MTA* közös akciójaként a debreceni Egyesített Kutatási Szervezet létrehozására.

• Az *MTA* intézetei jelentős szerepet vállalnak az *IpM* és *MÉM* felelősségű OKKFT programok, valamint a közös érdekeltségű tárca- és tárcaközi programok végrehajtásában. A programtanácsokban és szakmai tanácsokban kölcsönös képviselőket biztosítanak az érdekelt partnerek számára.

• Az *Ipari Szövetkezetek Országos Tanácsával* fennálló együttműködésben kiemelésre kívánczik az ellátó infrastruktúra, mindenekelőtt a kísérleti műhelyek fejlesztése.

Szeretném külön megemlíteni a Közalkalmazottak Szakszervezete Központi Vezetőségével való szoros és eredményes kapcsolatot, amelyre igen nagy szükség lesz a jövőben is a szakszervezeti mozgalom megújulásának korszakában.

A nemzetközi együttműködés helyzete

Kapcsolataink között kiemelten fontosnak tartjuk *nemzetközi együttműködésünk helyzetét*, alakulását. Ma már az *MTA*-nak 56 kétoldalú egyezménye van más országok tudományos akadémiajával, kutatásirányító egyéb intézményeivel. Ezek között kiemelten kezeljük az európai szocialista országok tudományos akadémiaival kötött megállapodásokat, valamint a projekt egyezményeket, az amerikai NSF-el, a nyugatnémet DFG-vel, a Svéd Műszaki Tudományos Akadémiával és a japán JSPS-el, amelyek a magyar kutatók számára jelentenek tartalmas együttműködési lehetőséget.

Néhány adat az együttműködés mennyiségi oldaláról:

1987-ben összesen 5442 kiutazásra került sor az Akadémia területén. Enyhe növekedési tendenciát mutat ez a szám a tavalyi évhez viszonyítva. Ebből 1709 kiutazás történt a már említett egyezményes, ún. devizamentes cserekeretben. Még ennél is több, összesen 1789 olyan kiutazás volt, amely egyéni meghívás alapján szerveződött. Ez utóbbiak időtartama közel háromszorosa a devizamentes keretben eltöltött időnek (65, illetve 23 ezer nap). Az előző évekhez képest kisebb mértékben nőtt a munkavállalások száma.

A mai napon az Akadémia kutatóhelyeiről nem szocialista országokban tartózkodik munkavállalás keretében 204 fő, egy hónapnál hosszabb egyéni ösztöndíjas tanulmányúton van 237 fő, összesen 441 fő.

Országos adatok szerint a kutató-fejlesztő gárda 2–3%-a van tartósan külföldön, munkavállalás formájában. Az Akadémián belül ez az arány korábban 5% volt, jelenleg 6%-ra emelkedett. Növekszik tendenciájában a meghosszabbítási kérelmek száma is.

1987-ben az Akadémia területéről a nyugati relációjú hivatalos kiküldetésekről (kereken 3000 kiutazás) 6 fő nem tért vissza. Közülük 3 kért konzuli útlevelet. Az előző időszakban évente 2–4 fő tagadta meg a hazatérést. A turista utakról haza nem térők száma az Akadémia kereken tízezer dolgozója közül évi 20–25 fő között mozog.

A munkavállalók döntő többsége fegyelmezetten eleget tesz a 20% deviza hazautalási kötelezettségének. Kilenc esetben kellett felszólítást küldeni a hazautalásra.

Vezető szakemberek esetében további külföldi munkavállalást elsősorban akkor fogunk engedélyezni, ha ez hozzájárul a hazai kutatási lehetőségek bővítéséhez, az intézményes kapcsolatok fejlesztéséhez. A munkavállalások száma ma már közelít egy felső, még elfogadható határértékhez.

Az MTA vezetésének szilárd elhatározása, hogy a nemzetközi kapcsolatok ápolását 1988-ban kiemelten kezeli és támogatja. Az adott helyzetben tehát a nemzetközi kapcsolatokra fordított összegek nominál értékben semmiképpen nem sülyedhetnek az 1987. évi szint alá. Az áremelkedések, valamint a devizaárfolyamok változása nyomán a reálértékben bekövetkező csökkenés ellensúlyozására az MTA vezetése lehetőségeihez mérten mindent elkövet.

Az alapkutatások országos irányítása

Beszámolóm eddigi részében az akadémiai kutatóbázis helyzetével foglalkoztam. Engedjék meg, hogy most röviden ismertessem azokat a munkálatokat, amelyek *az alapkutatások országos irányításával* kapcsolatban folynak az Akadémián. Az Akadémiáról szóló törvényerejű rendelet kimondta az országos felelősséget az alapkutatások irányításáért.

A tvr-ben foglalt általános megfogalmazások értelmezése, az irányító funkcióból adódó feladatok tartalmának, szervezeti és személyi konzekvenciáinak, valamint az országos irányítást szolgáló, illetve biztosító eszközrendszernek a meghatározására az elnökség múlt év decemberi ülésén feladattervet hagyott jóvá és ennek alapján indult meg a munka az Akadémia testületeiben és a Központi Hivatalban.

A Feladatterv meghatározta azokat a tevékenység-, illetve funkciócsoportokat, amelyekeken keresztül az Akadémia eleget tud tenni országos irányítási feladatainak. Ezek szerint az irányítás megvalósításának főbb területei a következők:

- Az alapkutatások tematikai orientálása. A pályázati rendszerek továbbfejlesztési irányainak meghatározása.
- A kutatási teljesítmény (tudományos eredmény) értékelése és minősítése.
- Az alapkutatások működési feltételeinek tervezése. Az alapkutatás jellegzetes sajátosságaihoz alkalmazkodó forrástervezési, kutatásfinanszírozási rendszer elveinek és módszereinek kimunkálása.
- Az országon belüli együttműködések szervezése, koordinálása. Regionális koordináció, együttműködés a felsőoktatási intézményekkel és a termelővállalatokkal.
- A nemzetközi tudományos kapcsolatok országos koordinációja, a magyar alapkutatás nemzetközi integrációját elősegítő eszközök kimunkálása és érvényesítése.

A Feladatterv végrehajtására létrehozott munkabizottság tagjai problémafeltáró és a fő elgondolásokat körvonalazó vitaanyagokat dolgoztak ki, amelyeket a különböző tudományterületeket képviselő szakértők véleményeztek, illetve tudományterületük specifikus szempontjainak megfelelően kiegészítettek.

1988. március 28-án közös vitaülésen tárgyaltuk meg a kialakult helyzetet.

és a továbbblépés lehetőségeit és irányelveit. A vitaülésen megállapítást nyert, hogy a vitaanyagok és a szakértői vélemények igen sok értékes gondolatot vetettek fel, de egyben tükrözték az országos irányítással kapcsolatos nézetekben meglevő különbségeket, koncepcionális és tárgyi ellentmondásokat. Ugyanakkor a sok nyitott, megoldatlan probléma mellett határozott egyetértés körvonalazódott néhány kérdésben, így pl. abban, hogy:

- az Akadémia a jövőben is nagyfokú önállósággal működő, túlnyomóan alapkutatást folytató saját intézményhálózattal rendelkezzen;
- az országos irányítás csak a felsőoktatási szféra egyetértő közreműködésével érvényesíthető;
- az irányítást elsősorban az alapkutatás sajátos természetének megfelelő tudományterületi orientálásként kell felfogni és megvalósítani;
- az alapkutatások finanszírozásának módja az intézményfinanszírozás (alapellátás) és pályáztatás; az egyes tudományterületekre jellemző helyes arányok megtalálása az irányítás egyik feladata;
- szigorú, mindenre érvényes értékelést kell alkalmazni, a nyilvánosság teljes biztosítása mellett, fórumot kell biztosítani a tudományos teljesítmények bemutatására;
- a tudományos kutatás egészének érdekvédelménél az Akadémiának kitüntetett szerepet kell vállalnia.

A továbbiakban a végleges koncepció tervezetét egy szakértői csoport fogja összeállítani úgy, hogy a tudományos osztályok szeptember folyamán megvitathassák.

A pályáztatás rendszere

Az alapkutatások irányításának már ma működő fontos eszköze a *pályáztatás*, azon belül az OTKA pályázatok rendszere. Ismeretes, hogy az első pályázat tapasztalatait értékelve a Tudománypolitikai Bizottság 1987-ben a folytatás mellett döntött, ezért az OTKA Bizottság meghirdette a második OTKA témapályázatot, az 1988–1991 közötti időszakra. A rendelkezésre álló 400 millió Ft nyolcszorosára, 3,3 milliárd Ft-ra jött be igény. Összesen 1214 pályázat érkezett be.

A négy szintű bírálatot követően 501 pályázat támogatásáról döntött az OTKA Bizottság. Fontos tudnivaló, hogy 1988-ra biztosítva van az OTKA devizakerete, amely a továbbiakban alapszerűen kezelhető.

Ami a jövőt illeti, olyan elgondolások vannak, hogy az OTKA legyen továbbra is a színvonalas alapkutatások állami mecénása. Támogassa azokat a kutatásokat, amelyek eredményességét valószínűsíti a témavezető és a kutatásban részt vevő személyek korábbi teljesítménye. Ugyanakkor találjon lehetőséget arra is, hogy fiatal kutatók merész, újszerű és fantáziadús elképzeléseinek megvalósításához adhasson mértéktartó támogatást. Legyen alkalmas az Alap arra is, hogy gyorsan tudjon reagálni a váratlanul jelentkező új tudományos témák, irányzatok felkarolására.

A VII. ötéves terv idején az OTKA 4 milliárd Ft keretével számolva a tervezett országos K + F ráfordításoknak 2,5%-át, a költségvetésből származó összegeknek 12%-át jelenti. Számításaink szerint az 1991–1995 közötti időszakban a költségvetésből származó K + F ráfordításoknak mintegy 16%-át, az 1996–2000 közötti időszakban pedig 20%-át lenne célszerű az Alap

rendelkezésére bocsátani. Lényeges az is, hogy az OTKA pénzeszközei elkülönítve legyenek nyilvántartva és kezelve.

A támogatás odaítélése a jövőben is alapvetően nyilvános pályázat útján történne. Olyan pályáztatási ritmus alakítandó ki, hogy kétévenként legyen témapályáztatás, maximum négyéves időszakra. A következő témapályázati felhívást 1990 legelején kellene kiírni az 1991–1994 időszakra. A pályázatok feletti döntést és a szerződések megkötését 1990 végéig el kellene végezni, 1991. január 1-én a támogatásoknak a nyertesek rendelkezésére kell állniuk.

Úgy gondoljuk, hogy az 1991–1994 közötti időszakra szóló témapályázat meghirdetésekor célszerű lenne tematikai prioritásokat megjelölni. Kialakításuknál érdemes figyelembe venni a következő ötéves tervi OKKFT programokat is.

Azt tervezzük, hogy ez év őszétől kezdve a jövő évi közgyűlésig széles körű társadalmi vitát szervezünk az egyetemeken és kutatóintézetekben az OTKA eddigi tapasztalatairól. Ezek tanulságait a jövő évi közgyűlés elé terjesztem.

A Könyvtár rekonstrukciója

Hálás feladatnak teszek eleget, amikor beszámolóm végén felhívom tisztelt tagtársaim és valamennyi jelenlevő figyelmét azokra az újdonságokra, amelyek az *MTA Könyvtára* ez év végén befejezendő rekonstrukciója során válnak elérhetővé számunkra.

A Könyvtár — új székházában — a megnövekedett férőhely mellett a legkorszerűbb könyvtári technológia egyes elemeit is működtetni fogja. Ezek egy részét, különféle szolgáltatások formájában, már eddig is használta a kutatótársadalom. Ilyen pl. a Science Citation Index mágnesszalagjaira épült szolgáltatás.

A Könyvtár beszerezte és már működteti a lézersugaras technikán alapuló CD-ROM kompakt lemezen tárolt információkat. Egy ilyen lemezen mintegy 200 000 kéziratoldal szövege fér el, és az érdeklődők az előtérben elhelyezett személyi számítógépen megtekinthetik pl. a 20 kötetes amerikai Grolier enciklopédia címszavait, vagy kísérleti keresést végezhetnek a Dissertation Abstracts több százezer tételéből. A közgyűléshez kapcsolódó osztályülések alkalmával a székházban négy számítógépen végez az Akadémiai Könyvtár kereséseket különböző adatbázisokból.

Szeretném bejelenteni, hogy a Könyvtár új épületének műszaki átadása megkezdődött. Ezt követi az átköltöztetés, amely néhány hónapot vesz igénybe. A nagyközönség számára az új könyvtárárpületet ünnepélyes keretek között ez év november 3-án, csütörtökön 11 órakor adjuk át, azon a napon és abban az órában, amikor *Széchenyi István* a pozsonyi országgyűlésen 1825-ben felajánlást tett a Magyar Tudós Társaság megalapítására.

Ebben az ötéves tervben két nagy rekonstrukciót sikerül megvalósítani: az *atomreaktor* és a *Könyvtár* rendbehozatalát. A következő öt évre ismét két nagy vállalkozás áll előttünk: a *székház* rekonstrukciója, hogy az 1995-ös világkiállításra és az 1996-os történelmi évfordulóra megújított és korszerű épülete legyen az Akadémiának. A másik terv a *Nyomda* műszaki korszerűsítése. Ez utóbbira vonatkozó elképzeléseket egy szakértő csoport dolgozta ki és jelentésük összefoglalóját külön füzetben bocsátottuk a Közgyűlés résztvevői-

nek rendelkezésére. Kérem, hogy a vita során, illetve a következő hetekben találjanak módot arra, hogy elmondják véleményüket erről az elképzelésről. Kérem a Kiadói Tanácsot is, hogy vitassa meg a javaslatot.

Merészen — körültekintően — egymást segítve

Beszámolóm záró részéhez értem el. Szeretném elmondani, hogy én is egyetértek azzal a gondolattal, amit elnökünk mondott el bevezetőjében, nevezetesen, hogy a Magyar Tudományos Akadémia felelősnek érzi magát mindazért, ami országunkban történik, s lehetőségeinek megfelelően kíván közreműködni az ország sorsának formálásában. Társadalmunk nagy átalakuláson megy át. Mindenhol megnövekszik a különböző társadalmi csoportok, szakmai közösségek szerepe. Ennek egyre nagyobb hatása lesz a döntési folyamatok mechanizmusára, legyen az országos vagy regionális, vagy helyi döntés. Érvényes ez a tendencia a kutatói közösségekre is. Nem lenne jó, ha az Akadémia lépéshátrányba kerülne a saját területén. Végig kell gondolnunk a testületekben is és a kutatóintézetekben is, hogyan lenne értelmes és hogyan lenne célszerű *megújítani korábbi gyakorlatunkat*, és a társadalom mikrostruktúráiban végbemenő változásoknak megfelelően a tudományos közösségek meglevő belső feszítőerejét hogyan lehetne az értelmes és előrevivő célok szolgálatába állítani.

Elnökünk tegnap és ma nagyon tanulságos és szellemes idézetekkel illusztrálta, hogy a reform radikalizmusa nem szakadhat el a realitásoktól, de a józanság sem lehet a konzervativizmus leple. Ugyanezt a gondolatot én nem idézetekkel, hanem két hasonlattal szeretném jellemezni. Mindkét hasonlat a mozgás különböző formáival kapcsolatos. Az első a legmodernebb mozgásra, az autóversenyezésre, a második a mozgás egyik legősibb formájára, a madárvonulásra vonatkozó hasonlat. Az első: ki nyer meg egy több futamból álló autóversenyt, pl. Forma-1 versenyt? Az, aki a legóvatosabb? Nem, az ilyen versenyző sohasem nyer, csak veszít. Az, aki a legmerészebb minden kanyarban és minden előzésnél? Az sem. Biztosra vehető, hogy előbb-utóbb pályán kívül találja magát. Az nyer az összesítésben, aki minden futamban az élbolyban marad, de néhányban az első helyen végez. 1987-ben a Forma-1 világvégső 16 futamból állt. Világbajnok a brazil Piquet lett, aki 3 futamban győzött, de 7 futamban második lett. Így előzte meg az angol Mansellt, aki ugyan 6 futamban győzött, de második helye nem volt.

A második hasonlatom a madarak viselkedése vonulás idején. A madarak egy része csoportosan él, pl. a fecske, a seregély, a sirályok. Más madarak viszont rendkívül individualisták. Mindegyiknek megvan a saját fészke, saját vadászterülete és nem szeretik, ha oda más is betéved. De ha közeleg a tél, a zord idő, akkor eljön a vonulás ideje. Hihetetlen nehézségeket kell legyőzni ilyenkor az életben maradás érdekében. Viharos tengereket kell átkelni. Ezért ezek az individualista egyedek csoportokba szerveződnek, összetartanak és ezekben a csoportokban akkor nagyon szigorú rend, összehangoltság és fegyelem uralkodik. Így élnek túl a nehéz időszakot. Ha külön-külön repülnének nagy részük biztosan elpusztulna.

A legmodernebb technika és a legősibb biológiai viselkedési mód alkalmazása arra figyelmeztet, hogy kellő merészséggel és az ezzel párosuló racionális körültekintéssel, továbbá az egymást segítő renddel, összehangoltsággal és fegyelemzettséggel az Akadémia igen nagy távolságokba juthat még el.

TUDÓSÍTÁS A KÖZGYŰLÉSRŐL

A Magyar Tudományos Akadémia 1988. május 9–10-én tartotta meg 148. közgyűlését. Az első napon — a kibővített zárt ülésen — megjelent *Grósz Károly*, a Minisztertanács elnöke, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja (köszöntőjét lapunk 417 oldalán közöljük) és *Pál Lénárd*, az MTA rendes tagja, az MSZMP Központi Bizottságának titkára. *Berend T. Iván*, az MTA rendes tagja, az Akadémia elnökének megnyitója (szövege lapunk 409 oldalán található) következtetett az Akadémiai Aranyérem, az Akadémiai Díjak és az Akadémiai Újságírói Díjak átadására.

Ezután került sor *Németh G. Béla*, az MTA lev. tagjának központi előadására *Nemzeti kultúra — európai kultúra* címmel. (Megjelent e szám 426 oldalán.)

Az előadáshoz tizenötven szóltak hozzá. Időrendben: *Nagy Péter*, *Borzsák István*, *Kovács István* (III. osztály), *Kulcsár Kálmán*, *Keresztury Dezso*, *Ujfalussy József*, *Herman József r. tagok*, *Juhász Gyula*, *Almási Miklós* lev. tagok, *Simai Mihály* r. tag, *Makkai László* lev. tag, *Huszár Tibor*, *Kosáry Domokos*, *Kálmán Béla*, *Bognár József* r. tagok.

A közgyűlés zárt ülésén *Hazai György* lev. tag, az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója javasolta a központi előadás és az ahhoz kapcsolódó, írásban megfogalmazott hozzászólások kötetben történő megjelenítését. A vita bemutatásától ezért eltekintünk.

A zárt ülés *Berend T. Ivánnak*, az Akadémia elnökének és *Láng Istvánnak*, az Akadémia főtítkárának beszámoló előadásával kezdődött. (Szövegük e szám 438 és 451 oldalán.)

Az egésznapos vita során felszóltak: *Pungor Ernő*, *Marx György*, *Balogh János*, *Kiss Dezso*, *Kovács István* (III. osztály) r. tagok, *Solymosi Frigyes* lev. tag, *Tigyi József*, *Berényi Dénes* r. tagok, *Tuschák Róbert* lev. tag, *Király Zoltán*, *Nagy Károly* r. tagok, *Hargittai István* lev. tag, *Kovács Ferenc*, *Köpeczi Béla*, *Papp Ferenc* r. tagok, *Vizi E. Szilveszter* lev. tag, *Kosáry Domokos* r. tag, *Csáki Csaba*, *Hazai György* lev. tagok, *Kovács K. Pál*, *Sulánki János*, *Halász Béla*, *Pásztor Emil* és *Szabó János* r. tagok.

A felszólalók közül többen folytatták az előző napi témát, s újra érintették az európaiság gondolatkörét. Kiegészítő megjegyzésként elhangzott például, hogy a magyarság eredetileg nem görög-római kultúrát hozott magával, hanem a többi között pentatonikus zenét, de mindazt a műst, ami sajátja volt, jól tudta ötvözni

vele. Európaiságunknak ma is feltételei vannak — hangzott el — európai teljesítmény szükséges hozzá a gazdaság, a társadalom, az életkörülmények tekintetében egyaránt. Ebben a teljesítmények ösztönzésének hiánya gátol bennünket; a megoldást segítő intézkedések a politikától várhatók, hiszen a magyar nép képes a jobb élet feltételeinek megteremtésére.

Az európaisággal összefüggésben a kishitűség legyőzésének szándéka fogalmazódott meg annak az akadémikusnak hozzászólásában, akinek figyelmét Angliában hívták fel a magyar bányászat történetének jelentőségére, s aki úgy vélte: a 19. században több területen is élen járt a magyar technika. Századunk húszas éveitől a megromlott feltételek között is akadtak magyar tudósok — mint *Bay Zoltán*, *Fejér Lipót* és mások —, akik őrizték és továbbfejlesztették a tudomány eredményeit. Ez a hagyomány is kultúránk részét alkotja, méltó rá, hogy szembezzálljunk a közvéleményben eluralkodó kishitűséggel. További példával is szolgált egy másik felszólaló felidézve, hogy amikor néhány évvel ezelőtt Washingtonból Európába küldtek egy bizottságot négy európai főváros tanulmányozására, a négy közül az egyik Budapest volt.

Az elnök és a főtítkárra referátumát általános elismerés nyugtázta, amely az 1987-es közgyűlés óta elvégzett feladatoknak szólt. Mint mondták, az elnökség és munkabizottságai valóságos missziót teljesítettek az ország életét, irányítását meghatározó dokumentumok felelősségteljes, tudományosan megalapozott, bátor és bölcs véleményezésével. Dicsérték a beszámoló nyíltságát, őszinte hangvételét és elfogadásán túl az akadémiai vezetés támogatását javasolták a jövőben is. Mindemellett az is elhangzott: az elnökség szélesítse bázisát, vonja be ilyen típusú tevékenységébe is a tudományos osztályokat.

„Kuleskérdés: a kutatások feltételeinek biztosítása.” Ezzel a mondattal jellemeztük egy évvel ezelőtt a közgyűlési felszólalások hangulatát. 1988-ban még inkább elmondható ez. Alig volt olyan felszólaló, aki ne érintette volna a restriktív problémáját, a szellemi munka megbecsülésének még mindig tapasztalható hiányát, a kutatás feltételeinek romlását. A tudomány képviselőit sokan „sértődöttnek” tekintik, holott egyszerűen aggodnak a tudomány és még inkább a gazdaság jövőjéért. Mikközben világszerte növekszik az informatikai infrastruktúra fontossága, mi e tekin-

tetben alig jutunk előre. Ezen csak azzal lehetne segíteni, ha a kormányzat kiemelt helyzetbe hozná a tudományt és az oktatást. Ma még talán nem késő változtatni és a lemaradást csökkenteni, de máris az utolsó perceknel tartunk. Az a körülmény, hogy az ország nehéz helyzetben van, nem adhat mentesítést a tudományos támogatás növelése alól, sőt, ez a javulásnak kifejezetten feltétele.

A restriktió hosszú ideje tart, s vannak látens vonulatai is. A legnagyobb akadémiai intézetek fő bevételi forrása a szerződéses munkavállalás — a KFKI-nál pl. 1987-ben ez már 1,5 milliárd forint —, sőt, az OTKA pénzek egy része is ebből származik. A debreceni ciklotron melléktermékeként kifejlesztett, a mikro tartományban alkalmazható szűrők gyártására hivatkozva bizonyította egy akadémikus, hogy alap kutatás nélkül nincs előrejutás, minden rövidlátás a jövőt teszi tönkre. Már most is előfordul, hogy a katasztrófától csak az OTKA vagy más pályázat segítségével menekülhet meg egy-egy intézet. Ily módon pótolható — legalább részben — a költségvetési hiány. (Ambár „hasznosítható” vonása is lehet, mint egy felszólaló jelezte, mégpedig megválni az alkalmatlan kutatóktól, akiknek számát 10–15%-ra becsülte.) Az OTKA-nak köszönhető több helyen a nemzetközi kapcsolatok fenntartása is: több jelentős hozamú utazást finanszíroztak már belőle. Kifogás is elhangzott OTKA-ügyben: rossz, ha a pályázathoz kizárják azokat, akik már kaptak támogatást. Ha mégis így történik, azt előre meg kell hirdetni.

A restriktiónak egy másik rejtett dimenziója a *minőségromlás* veszélye. A szürkeállomány elvesztése, vagyis a legjobb kutatók tartós külföldi munkavállalása, esetleg külföldi letelepedése megnehezítheti a gazdasági kibontakozást. Az Ösztöndíj Tanács adatai szerint 1987-ben a külföldi munkavállalások 54%-ára meghívás alapján került sor: sok országba szívesen hívják kutatóinkat.

A zárt ülés több felszólalója csalódásának adott kifejezést, hangoztatva, hogy a megnövekedett feladatokat romló feltételek kísérik. Többet vártak a kormányzattól, de úgy tűnik, nincs teljes összhang a szavak és a tettek között, mondták. A közgyűléstől fordulatot remélve arra számítottak, hogy a tudomány érdekében nagyobb lép a kormány, de a megtett lépések túlságosan is kicsinyek. Volt aki javasolta: az anyagi ellátottság hiányainak következményeit egyértelműbben tárja az Akadémia az ország vezetői elé, mert ma már a jelenlegi színvonal fenntartása nem elégséges; a „nem termelő szférát”, ha

egy kisebb intézetről van szó, már-már az összeomlás veszélye fenyegeti. Érdemes emellett a hazai tudomány valutaszerező szerepére is felhívni az illetékes állami szervek figyelmét. Egy-egy kongresszuson a 200 dolláros részvételi díjakból és a szállásért, egyebekért itthagytott összegekből az országnak tetemes haszna származik (egyedül a neurológiai kongresszus bevétele mintegy 2 millió dollárra becsülhető) ami összevetve az ország egész évi 500 milliós idegenforgalmi bevételeivel nem kevés. Ennek a bevételnek egy részét indokolt lenne valuta formájában a kutatásnak meghagyni.

Gondolatkísérletre „hívta meg” egy felszólaló a közgyűlés résztvevőit. Mi lenne, ha feltételezve, hogy a mexikói világ bajnokságon első vagy második lett a magyar csapat, valaki azt tűzné célul tagjai elé, hogy csatlakozzanak az európai közép-szinthez. Kicsit ez történik saját kishitőségünk miatt a közoktatás megítélésében. Márciusban egy hamburgi sajtótájékoztatón ismertették az 1980-as évek elején elvégzett IEA felmérésnek az eredményeit, amelyben a magyar gyerekek figyelemre méltó, a feltételezett futball-dicsőséggel legalábbis vetekedő eredményeket értek el. 26 országban — köztük az USA-ban, Angliában — azonos, angolszász teszteklet töltötték ki 10, 14 és 18 éves diákok. Hasonló mérés lezajlott már 1970-ben is, ahhoz képest a magyar helyezés sokat javult. A legfontosabb, 14 éves korcsoportban (amikor még a teljes populáció együtt tanul), a természettudományban, megelőzve Japánt, elsőek lettek a magyar gyerekek. (A 10 évesek a korábbi 6. helyről az 5-re, a 18 évesek a 7-ről a 2-ra kerültek.) Kiderült, hogy a magyar 14 évesek jobban értik a természettudományt, mint Olaszországban a gimnáziumot befejező, a populáció jobbik 50%-ához tartozó 18 évesek. 1970 és 1983 között hazánkban nem mentek végbe alapvető változások, „csak” új tantervek és tankönyvek születtek, s kiderült, hogy míg 1970-ben gyerekeink „ismeret” szinten szerezték pontjaikat, 1983-ban ez az „alkalmazás” szintjén történt meg. Mindezért sok tanárt is elismerés illetne — akár az Akadémiától —, de eddig csak az MM tanúsított figyelmet a doktoráló tanárok, vagy a nagy múltú, napjainkban újjáéledő iskolák iránt. Az iskolai eredmények azonban ténylegesen nem korrelálnak az életszínvonalal. Érdemes volna megvizsgálni, miért nem?

Ezt az információt többen kételkedéssel fogadták, a művelődési miniszter viszont arról számolt be, hogy örömmel olvasott a magyar diákok jó természettudományi eredményeiről. Az erre vonatkozó adato-

kat annál is inkább hitelesként fogadja el, mert a nyelvi kommunikációban az utolsó helyekre szorultunk, jóllehet e téren vannak jó hagyományaink.

A miniszter a *közoktatás* áttörési pontjaira is felhívta a figyelmet. Megkezdődik az általános iskola minőségi reformja; áttörés értékű a kétnyelvű gimnázium, amelyből szeptembertől már 17 lesz az országban, és annak szánják a szakoktatás továbbfejlesztését is: a nagyobb általános képzés, a szélesebb szakmai alapozás összekapcsolását azzal, hogy a szakképzés közelebb kerüljön a vállalati igényekhez.

A felsőoktatásról, illetve az *Akadémia és az egyetemek kapcsolatáról* — mint a közgyűlések örökzöld témájáról — ezúttal is többen szóltak. Az 1981-ben elhatározott reform főként gazdasági, részben szubjektív okok miatt nem olyan ütemben történt, mint tervezték. Mostanra megértett a helyzet a minőségjavító reformokra, a több szabadságra az egyetemek önállóságában. Most a szükséges feltételek megteremtése van napirenden, ehhez felsőoktatási fejlesztési alap létesül.

Az egyetemek és az Akadémia kapcsolatát közös cselekvési program hivatott jobbitani, s meggyorsítani a mindkét fél hibájából eddig lassan alakuló társulások, s az innováció ügyét. A piacon jelentkező érdekellentétek sem válhatnak az együttműködés akadályává, és a felelősségben való osztozáshoz az egyetemeknek a jogokat is el kell nyerniük.

Az egyetemeken működő, Akadémia által támogatott kutatóhelyek modellként ajánlhatók, főként alap kutatásban, mert rugalmasan alkalmazkodnak a mindennapi élet követelményeihez.

A *posztgraduális képzésről* és a *minősítés rendszerének módosításáról* sokan elmondták véleményüket. Az Akadémiának és a Művelődési Minisztériumnak együttes feladata javaslatot kidolgozni a posztgraduális képzés továbbfejlesztésére, meghatározva abban az egyetemek szerepét. Ennek időszerűségét olyan felszólalások támasztották alá, amelyek a lemaradásra figyelmeztettek. Az egyetemek általában bázisul szolgálhatnak, mint ahogy a közgazdász- és mérnöktovábbképzésben ez megvalósult. Egy felszólaló véleménye szerint az egyetemről kikerülő fiatal kutatókat — még a tudományos ösztöndíj odaítélése előtt — indokolt lenne továbbképezni, ami a nemzetközi szintentartáshoz is elegendhető. A posztgraduális képzés feltételei ezért mielőbb megteremtendők az egyetemen.

Nagyon sok felszólalás hangzott el a tudományos minősítésről. Ennek nyilván az is oka volt, hogy az Akadémia elnöke-

nek és a TMB elnökének aláírásával minden akadémikus előre megkapta a közgyűlésnek javasolt állásfoglalás tervezetét. A hosszantartó viták és egyeztetések után ez a szöveg kompromisszumos megoldást ajánlott a közgyűlésnek. A hozzászólók egy része ezt elfogadta, megerősítette, de volt, aki újabb javaslatokkal élt, például az alkalmatlannak tartott elnevezések cseréjére is.

Abban egyetértés alakult ki, hogy a minősítés 35 éve fennálló módszere elavult, időszerű változtatni rajta. Az Akadémiáról szóló törvényerejű rendelet szerint „az MTA a Magyar Népköztársaság legfőbb tudományos szerve”. Amíg a legmagasabb fokozatúnak tekinthető saját tagjait maga választja, a tudományos fokozatok odaítélése nem tartozik hatáskörébe. Ez anakronisztikus ellentmondás, amit a tudományos osztályok nagyobb hatásköre ellensúlyozhat.

Eltérően nyilatkoztak az akadémikusok a megújítás javasolt módjáról. Volt, aki konzervatívnak vallva magát, aggodalmát fejezte ki a változtatás miatt, féltve az elért színvonalat. A kompromisszumot ugyan elfogadhatónak vélték a hozzászólók, de többen helytelenítették az egyetemi doktorátus és a kandidátusi fokozat összevonását. Az akadémiai doktorokat mindenki szívesen mentesítené disszertáció megírása alól — helyezte a művek dominánsnak —, míg a kandidátusokat illetően megoszlottak a vélemények, már csak a tudományágakra jellemző produktumok különbözősége miatt is. Vitapont az is, hogy az egyetemek kapjanak-e tudományos minősítési hatáskört. A kandidátusok dotálásának javasolt módjairól megoszlottak a vélemények. A kormány döntése alapján azok, akik már megszerezték ezt a minősítést, 1989 januárjától havi bruttó 1000 forintot kapnak. Az új kandidátusok — a tervezet szerint — egy összegben vagy öt éven át havi három ezrenként kapnának bruttó 180 ezer forintot. Mindkét változatnak voltak ajánlói, egy felszólaló pedig megoldani javasolta a gordiuszi csomót: az érintettek választhassanak.

A TMB elnöke — akinek mandátuma, a plénumával együtt, ez év júniusában lejár — megköszönte az Akadémia elnökségének, a tudományos osztályoknak és a TMB munkájában részt vevő valamennyi szakembernek a közreműködését. Hangsúlyozta: amióta az Akadémia tagjává választották, először került elnökség és TMB által összehangolt jelentés a közgyűlés elé. A kompromisszumos jelleget azzal indokolta, hogy a megvalósítás feltételeinek hiánya mindenfajta változtatás sikerét kockáztatná, ezért jobb a fokozatos átalakítás.

Szó volt még a közgyűlésen a *könyv- és folyóiratkiadásról*. Az Akadémiai Kiadó főigazgatója az előző évinél jobb eredményekről számolt be — így az öndotáció örvendetes növekedéséről, a 27 forintos dollárkitermelésű, 1 millió 300 ezer forintnak megfelelő dollár bevételről —, de egyúttal jelezte a papírellátás gondjait, valamint az állami felügyelet megoldatlanságát. A témát érintő akadémikusok inkább a még fennálló nehézségekre utaltak. Hosszú idő elmúlt pl. az acták felülvizsgálata óta, de döntés még nem született; elmaradtak a kiadás műszaki feltételei; a könyvek terjesztése nélkülözi a megfelelő propagandát és alacsonyak a szerzői honoráriumok.

Nagyobb hatáskört kért a *tudományos bizottságok* számára egy felszólaló, egy másik a kutatók külföldi utazásairól készülő statisztika, illetőleg a nemzetközi idézettség mutatóinak közreadása érdekében szolt, s elhangzott a műszerpark — alkatrészhányi miatti — kihasználatlanságának gondolja is.

A biológiai tudományok osztályától tájékoztatást kapott a közgyűlés arról, hogy 350 résztvevővel sikeresen lezajlott az I. magyar ökológiai kongresszus és kiderült: 100–150 jó ökológusunk van, akiknek szakértelmére a kormány is számíthat (persze, nem háromnapos határidővel).

Javasolta egy felszólaló a *tiszteleti tagokkal való kapcsolattartás* intézményesítését. Eszerint az Akadémia évenként megküldhetné a tevékenységéről szóló beszámolót minden tiszteleti tagjának.

A tudományhoz nemcsak pénz, felszerelés, szellemi kapacitás szükséges, hanem *testi és mentális egészség* is — mondta egy akadémikus. Az egészség megőrzésével és visszaadásával közismerten rosszul állunk. Az Akadémiának, kiemelten az elnökségnek, minél nagyobb szerepet kell vállalnia az egészségmegőrző program terjesztésében és megvalósításában. Új kutatási eredmények bizonyítják, hogy a pszichés egészséget előmozdítja a nevetés, a vidámság, mert az agyban fájdalomcsökkentő anyagok keletkezését idézi elő, derítsünk hát jobb kedvre minél több embert.

Berend T. Iván, az Akadémia elnöke zárszavában megállapította: konstruktív, optimista hangulatú volt a közgyűlés, mentes az önáltató bizakodástól s törekvő az eredményes munkára. Válaszaiból csak néhány pontot érintünk.

— Az oktatást illető optimista megítélést bizonyos mértékig saját családi tapasztalataival is alátámasztotta: 1972 és 1985 között több országban élt, és lánya sokféle iskolába járt. Úgy látja, hogy a ma-

gyar oktatás, elsősorban az általános iskola, jobb sok külföldinél. A középfok már kevésbé, a felsőoktatással állunk a legrosszabbul. Az USA-ban fordított a helyzet, ezért színvonalasabb ott az egyetemi „végtermék”.

— A tudományos minősítéssel valóban összefügg a posztgraduális képzés ügye. Az egyetemi bázis kiépítéséhez nem volna helyes határidőt kitűzni, a feltételteremtés-, ill. megvalósulás határozhatja meg a reális határidőt.

— A tudományos minősítés fejlesztését célzó állásfoglalás nem az életmű alapján történő fokozat-nyújtást javasolja, hanem azt, hogy a tudományos bizottságok és az osztályok a jelöltek tevékenységét mérlegelve döntsének, elsősorban az akadémiai doktorok esetében.

— Arra, hogy a források a legjobb, legalkalmasabb kutatókhoz jutnak-e, még a pályázati rendszer sem nyújthat teljes biztosítékot. A teljesítmények értékelésére kell nagy gondot fordítani és onnan visszacsatolni, ebben pedig az akadémiai testületekre vár az eddiginél nagyobb feladat.

— A kutatás hasznossága nem mindig fejezhető ki forintokban: az Akadémiának egyébként is kötelessége az alapkutatásokat védeni.

— Igaz, hogy meglehetősen sokan mennek el hosszabb időre (vagy véglegesen) külföldre, de ennek csökkentése ürügyen nem szabad a nyitottságot veszélyeztetni.

— A könyvkiadás piacorientáltságának kifejezésével — pl. a tiszteletdíjaknál — egyetért és üdvözlözi az európaisággal összefüggő kötet kiadásának gondolatát.

Befejeztül az elnök hangsúlyozta: nálunk az emberek zöme keményen dolgozik, de még nem tanult meg élni. Javasolta, hogy az egészséges életmód problémáját saját háza táján is vizsgálja meg az Akadémia, pl. az V. és a IX. osztály segítségével és jó egészséget kívánt a közgyűlés minden résztvevőjének.

Láng István, az Akadémia főtíkára regisztrálta azokat az intézkedéseket, amelyekre a Központi Hivatal vállalkozhat majd; ilyen lehet pl. a nagyműszerek szervizének vagy a kiadói papírhányának a megoldása.

— Az egyetemi és akadémiai kapcsolatokban az érdekellentétek- és azonosságok egységét látja, s úgy véli, partnerségre kell mindkét félnek törekednie.

— Aggasztónak érzi az OTKA-támogatás költségvetés-pótlásra való felhasználását, hiszen nem erre való, hanem a konkrét kutatások finanszírozására.

— Az OTKA-ról elmondta még, hogy nyilvánosságára kezdettől törekedtek, le-

het, hogy ennek ellenére ez nem teljesen sikerült. Őszől minden nagyobb kutatóhelyen vitát rendez az Akadémia arról, „hogyan tovább” az OTKA-val. A második pályázaton valóban 85% új jelentkezőt fogadtak el, de ezt kényszerhelyzet okozta, mert az elsőnél igen magas volt az elutasítottak száma. Egyébként az első alkalommal másfél, másodsor 0,4 milliárd forintot osztott ki az alelnöki bizottságra támaszkodó OTKA-bizottság.

— A Művelődési Minisztériummal való együttműködésről elmondta, hogy ez az egyetlen minisztérium, amellyel nincs írásos megállapodása az Akadémiának. Ez pótolható, és semmiképpen nem lehet akadály a tényleges közös munkának.

— A kutatói eredmények visszaigazo-

lásának igénye jogos, de csak tudományágak szerinti bontásban. Általában kutatói rangsort felállítani — mint pl. a teniszben — nem lehetséges.

— Egyetértett azzal, hogy a kutatás és általában a tudás politikai értékelése ma alapvető kérdés.

Az „Állásfoglalás a tudományos minősítésről és a tudományos továbbképzésről” című dokumentumot a közgyűlés nyílt szavazással elfogadta. A határozati javaslat megtárgyalásával és még véglegesítendő szövegének jóváhagyásával ért véget a zárt ülés.

Az MTA Könyvtára a közgyűlés színein bemutatva legújabb számítógépes szakirodalmi információs szolgáltatásait.

Rét Rózsa

AKADÉMIAI ARANYÉREM — 1988

Pungor Ernő

Az Elnökség 1988-ban az Akadémiai Aranyérmet PUNGOR ERNŐnek, az MTA rendes tagjának, a Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Analitikai Kémiai Tanszéke vezetőjének ítélte oda az analitikai kémia, ezenbelül a műszeres analitika, az elektroanalitika terén elért nemzetközileg kiemelkedő eredményeiért, tudományos iskolateremtő munkásságáért, tudománypolitikai és széles körű, magas szintű tudományos közéleti aktivitásáért és csaknem négy évtizedes kiemelkedő oktatói tevékenységéért.

Pungor Ernő már tudományos munkássága kezdetén az analitikai kémia műszeres módszerei felé fordult, és ezen a területen ér el napjainkig is egyre újabb és kimagasló eredményeket. Továbbfejlesztette többek között a lángfotometria mérés technikát, a voltametrias elvét és gyakorlatát, a voltametrias mérés technikát in vivo alkalmazását, valamint az áramló oldatok folyamatos elemzési módszereit. A legnagyobb és nemzetközileg messzeemenően elismert eredményt az ionszelektív membrán-elektrodok előállítás és alkalmazása terén érte el. Úttörő kezdeményezésének lendületét az idők folyamán csak növelte, és az alkalmazást mind szélesebb területekre terjesztette ki. Új és új elektródjaival számos olyan analitikai problémát oldott meg, amelyek nélkül a fenti eredményeket nem lehetett volna elérni. Állandóan fejlesztette a módszer elvi alapjait, újabb lehetőségeket is feltárva. Ezek alkalmazása a tudományos alap kutatások mellett a gyakorlatban rendkívül fontos,

lehetővé teszik pl. egyes technológiai folyamatok automatizálását.

Munkásságára kezdettől a tudomány és a gyakorlat szoros kapcsolata jellemző. Kiemelkedő szerepe volt a magyar elektrokémiai műszergyártás megteremtésében. Szabadalmi jelentős export-termelést eredményeznek. Évtizedek óta gyártmányfejlesztési tanácsadó több nagy ipari vállalatnál.

Jelentős Pungor Ernő oktatói tevékenysége. Már a Veszprémi Vegyipari Egyetemen az Analitikai Kémiai Tanszék létrehozásában, majd tudományos rektorhelyettesként is tevékenysége meghatározó volt az egyetem életében. Ezt követően a Budapesti Műszaki Egyetemen tanszékvezetőként olyan tudományos iskolát teremtett, amely a nemzetközi tudományos életben is elismerést váltott ki. Eközben a Vegyészmérnöki Kar dékánjaként az oktatás korszerűsítésében fejtett ki lényeges tevékenységet.

Pungor Ernő évtizedek óta vezető szerepet tölt be a hazai tudományos életben. A Magyar Kémikusok Egyesületének elnökségi tagja, az Országos Központi Nagyműszer Bizottság ügyvezető elnöke, tagja az OMFB plénumának, elnöke az MTA Analitikai Kémiai Bizottságának, a Magyar Kémiai Folyóirat főszerkesztője. Számos kitüntetésben, köztük 1973-ban az Állami Díj II. fokozatában részesült.

Kezdeményezője és megvalósítója volt a külföldön élő magyar műszaki értelmiség hazai találkozójának. Megszervezte 1986-

ban az első, a „Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában” tudományos találkozót, melyet 1989-ben követ a második.

Nemzetközileg elismert vezető szerepet visz az Európai Kémiai Társaságok Szövetségében, különösképpen annak Analitikai Munkabizottságában. A Nemzetközi Kémiai Unió (IUPAC) magyar nemzeti bizott-

ságának elnöke, a IUPAC Analitikai Bizottságának tagja. Számos nemzetközi rangos analitikai folyóirat szerkesztőbizottságában működik közre, a Csehszlovák Tudományos Akadémia tiszteleti tagja, a Bécsi Műszaki Egyetem tiszteletbeli doktora. A közelmúltban tüntették ki a XI. Talanta aranyéremmel, mellyel a világ vezető analitikusait ismerik el.

AZ 1988. ÉVI AKADÉMIAI DÍJAK

Az Akadémia tudományos osztályaihoz összesen 28 egyéni és 10 megosztott díjra érkezett javaslat. Az osztályülések az indítványok megtárgyalása után összesen 13 javaslatot fogadtak el többségi szavazattal. Az 1988. évi Akadémiai Díjak odaítélésének előkészítésére kiküldött bizottság — támaszkodva a tudományos osztályok szavazatában kifejezésre juttatott rangsorolásra — 9 egyéni és két megosztott díj kiadását javasolták az elnökségnek. A testület döntése alapján az 1988. évi Akadémiai Díjakat a következők nyerték el:

I. Osztály

TARNAI ANDOR, az irodalomtudomány doktora, az ELTE Régi Magyar Irodalomtörténeti Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára „A magyar nyelvet írni kezdik” Irodalmi gondolkodás a középkori Magyarországon (Akadémiai Kiadó, 1984.) című művéért.

II. Osztály

KEMENCZEI TIBOR, a történelemtudomány kandidátusa a Magyar Nemzeti Múzeum osztályvezetője „Die Spätbronzezeit Nordostungarns” (Akadémiai Kiadó, 1985.) című művéért.

III. Osztály

Megosztott díjat kapott BENCZE GYULA, a fizikai tudomány doktora, RÉVAI JÁNOS, a fizikai tudomány doktora és DOLESCHALL PÁL, a fizikai tudomány kandidátusa, az MTA KFKI Rézszecke- és Magfizikai Kutatóintézetének munkatársai a „Kvantummechanikai néhány-test probléma” területén elért, nemzetközileg elismert, kiemelkedő tudományos eredményeikért.

IV. Osztály

FARKAS JÓZSEF, a biológiai tudomány kandidátusa, a Zöldségtermesztési Kutatóintézet Fejlesztő Vállalatának tudományos munkatársa több mint két évtizedes paradicsom-nemesítési tevékenységéért.

V. Osztály

SUGÁR JÁNOS, az orvostudomány doktora, az Országos Onkológiai Intézet Onkopatológiai Kutatóintézetének igazgatója, tanszékvezető egyetemi tanár a daganatok kóroktana és differenciálódásának vizsgálata terén elért eredményeikért.

VI. Osztály

TARNAI TIBOR, a műszaki tudomány kandidátusa, az Építéstudományi Intézet tudományos főmunkatársa a szerkezeti topológia területén elért, nemzetközileg is elismert, nagy jelentőségű tudományos eredményeikért.

VII. Osztály

TÓTH GÉZA, a kémiai tudomány kandidátusa, az MTA Izotóp Intézetének tudományos osztályvezetője az új radioimmunoassay módszerek kidolgozásáért és a RIA diagnosztika magyarországi elterjesztésének sikeres munkájáért.

VIII. Osztály

Megosztott díjat kapott POLGÁR LÁSZLÓ, a biológiai tudomány doktora, az MTA SZKB Énzimológiai Intézetének csoportvezetője, OROSZ LÁSZLÓ, a biológiai tudomány doktora, a JATE Genetikai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára és PATTHY LÁSZLÓ, a biológiai tudomány kandidátusa, az MTA SZBK Énzimológiai Intézetének csoportvezetője a genetikai szabályozás egy elvileg új mechanizmusának, a fehérjék molekuláiban történő evolúció és a proteolitikus enzimsaládok szerkezet-funkció összefüggéseinek tanulmányozása alapján, azok konkrét evolúciójának felfedezéséért.

IX. Osztály

SZAMEL LAJOS, az állam- és jogtudomány doktora, a Janus Pannonius Tudományegyetem tanszékvezető egyetemi tanára „Az államigazgatás felelősségi rendszere” (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1986.) című művéért.

X. Osztály

JÁMBOR ÁRON, a földrajztudomány kandidátusa, a Magyar Állami Földtani Intézet főosztályvezetője, akinek kiemelkedő tudományos eredménye a magyarországi pannon képződmények átfogó értékelése, mellyel a medencebeli szénhidrogén-, lignit- és vízkutatás tudományos alapjait teremtetten meg, illetve fejlesztette tovább.

Interdiszciplináris díj

Interdiszciplináris díjban részesült CSIRSZÁR IMRE, a matematikai tudomány doktora, az MTA Matematikai Kutatóintézetének osztályvezetője a valószínűség-számítás és az információelmélet területén elért, nemzetközileg elismert tudományos eredményeiért.

Akadémiai Újságírói Díj

A magyar tudomány eredményeinek népszerűsítése, a kutatómunka helyzetének ismertetése és problémáinak feltárása terén a magyar és külföldi sajtóban, más tömegtájékoztatási eszközökben kiemelkedő munkásságot kifejtő újságírók, riporterek vagy azok kollektívái részére alapított Akadémiai Újságírói Díjat az Akadémia Elnöksége ez évben VÁRHELYI TAMÁS-nak, a Magyar Televízió Delta című folyóirata főszerkesztőjének és PÁLFY ISTVÁN-nak, a Magyar Ifjúság főszerkesztő-helyettesének, az MTV riportérének adományozta.

AZ AKADEMIA ÚJ TISZTELETI TAGJAI

I. Osztály

EREN, HASAN, az ankarai egyetem professzora 1916-ban született Vidinben. Az Atatürk Tudományos Akadémia elnöke. A török nyelvtudomány nemzetközi tekintélyű képviselője. Tanulmányait a budapesti egyetem turkológia tanszékén végezte, itt nyerte el magántanári képesítést is. Ankarába való kinevezése után (1947) elsősorban az ő feladata lett az Atatürk alapítású egyetem, de országos viszonylatban is a török nyelvtudomány megteremtése. Ebben híven támaszkodott a magyar turkológia hagyományaira és kezdeményezéseire. Munkássága a nyelvtörténet, különösen a szó- és névfejtés, valamint a dialektológia területén bontakozott ki. Rendkívüli érdemei vannak a magyar–török nyelvi kapcsolatok vizsgálatában. Etimológiai tanulmányai a magyar nyelvtudomány szilárd elemeit képezik.

FARAGÓ JÓZSEF, a kolozsvári Folklór Intézet tudományos főmunkatársa. 1922-ben született Brassóban. Tudományterülete a magyar folklór kutatása. Munkássága méreteit tekintve lenyűgöző: csaknem 50 könyv, melyek nagyobb része folklórgyűjtéseinek kiadása, kisebb része monográfia és tanulmánykötet. Munkásságának magas tudományos színvonalát mind a magyar, mind a nemzetközi folklórisztika egyaránt elismeri. Különösen értékes eredményeket ért el a magyar és román népköltészet összefüggéseinek a kutatásában. E téren munkája úttörő és kezdeményező jellegű.

II. Osztály

GIEYSZTOR, ALEXANDER történész, a Lengyel Tudományos Akadémia tagja. 1915-ben született, medievista várostörténész, számos jelentős munka szerzője, a mai lengyel történettudomány egyik legkiemelkedőbb és nemzetközileg is legismertebb képviselője. Neves nyugati történészekkel együtt tette közzé azt a tanulmánykötetet, amely Kelet- és Nyugat-Európa középkori fejlődésének jellemzőit vetette össze. 1980–1985 közti ötéves ciklusra őt választották meg a Nemzetközi Történettudományi Bizottság (CISH) elnökévé, s e testületnek azóta is „tanácsadó tagja” maradt. Kitűnő kapcsolatai vannak a magyar szakmai körökkel, az ELTE díszdoktora.

JAKÓ ZSIGMOND akadémikus 1916-ban Biharfélegyházán született. Tudományos munkássága kezdettől fogva Erdély és a hozzátartozó Partium történetére irányult. Tanulmányok sorában foglalkozott az erdélyi művelődés kérdéseivel. Átvizsgálva a régi városi, iskolai és családi könyvtárakat, felvázolta a reformáció kori Erdély értelmiségének, nemességének műveltségét, okleveles adatok alapján tisztázta az Erdélyben működő első román nyomda korábban alig ismert kezdeti működését, bemutatta a kolozsvári polgárság reneszánsz kori otthonát, hétköznapijait, valamint a felvilágosodás kori erdélyi román értelmiség kapcsolatát a magyar és a német műveltségi áramlatokkal. Feldolgozta Erdély középkori hivatal-történetét és megírta a magyarországi latin-nyelvűség

első paleográfiai kézikönyvét. Az utóbbi években elsősorban a kolozsmonostori konvent által kibocsátott középkori okleveleket vizsgálta, több ezer oklevél magyar kivonatát készítette el, betekintést nyújtva ezzel Erdély életének alig-alig ismert számos kérdésébe.

PLASCHKA, G. RICHARD, az Osztrák Tudományos Akadémia tagja, a bécsi Kelet- és Délkelet-Európa Intézet igazgatója. 1925-ben született. Több mint két évtizeden keresztül szoros tudományos kapcsolatot épített ki a magyar történettudománnyal. Mint az Osztrák–Magyar Történész Vegyesbizottság osztrák tagozatának elnöke különös fontosságot tulajdonít az osztrák–magyar történeti kutatások, közös vállalkozások elősegítésének. Egyik fő előmozdítója az osztrák–magyar közös minisztertanácsi jegyzőkönyvek kiadásának is. Számos magyar történész ausztriai kutatóútjának feltételeit biztosította az elmúlt 25 esztendőben. Plaschka professzor a 19–20. századi osztrák és kelet-európai történelem egyik legnevesebb szakértője. Tudományos munkássága mindenekelőtt a Monarchia és a Monarchia felbomlásának történetéhez kapcsolódik.

III. Osztály

KAHANE, JEAN-PIERRE matematikus akadémikus, 1926-ban Párizsban született. Az Université de Paris-Sud tanára. A függvénytan modern kérdésköreivel foglalkozik. Vizsgálatainak egyik jellemző vonása, hogy azokban jelentős szerepet kapnak valószínűségelméleti elemek is. Behatóan foglalkozik a matematika oktatásának kérdéseivel. Aktív közreműködésével készült az „ICMI Study Series” két kötete: „Az 1990-es évek iskolai matematikája”, ill. „A számítógépek és az informatika hatása a matematikára és oktatására” tárgykörből. Kahane professzor régóta szoros tudományos kapcsolatban áll a magyar matematikával: számos dolgozatát Magyarországon közölte; a Riesz–Fejér emlékkonferencián (1980) Fejér Lipót tudományos hatásáról nagysikerű előadást tartott; az MTA Matematikai Kutatóintézetében pedig Turán Pál emlékére tartott előadássorozatot (1984).

SZAGGYEJEV, ROALD ZINNUROVICS akadémikus a SZUTA moszkvai Űrkutatási Intézetében dolgozik. 1932-ben Kazanyban született. A modern plazmafizika megalapítóinak egyike. Igen sok jelenség, amely az űrplazmában játszódik le, az ő kiemelkedő kutatásaihoz fűződik. 1959-ben felfedezte az ütközésmentes lökéshullámok

létezését, és röviddel ezután egy analitikus modellt dolgozott ki ezek leírására, amely figyelembe veszi a plazmahullámok diszperzióját és az anómális plazmaellenállást. Szaggyejev igen nagy mértékben járult hozzá a tudósok nemzetközi együttműködéséhez a békés űrkutatás terén. Jelentős szerepe volt a szocialista országok közötti INTERKOZMOSZ-program megteremtésében, ő kezdeményezte, hogy Magyarország vállaljon lényeges szerepet a VEGA-programban. Nemzetközileg is magasra értékelt eredményeinket nagyban köszönhetjük sokirányú támogatásának, tanácsainak.

WIGNER JENŐ, az Egyesült Államokban élő Nobel-díjas fizikus. 1902-ben született Budapesten. Kutatásai az atomhőj kvantummechanikájára, az atommagok, az elemi részek elméletére és a modern fizika más központi kérdéseire irányulnak. Wigner Jenő a magfizikai hég modell egyik megalkotója. Az elméleti részecskefizika területén Wigner nevéhez fűződik a Poincaré-csoport irreducibilis ábrázolásainak osztályozása, a tértükrözési invariancia lehetséges sérülésének jelzése, a barionszám megmaradás törvényének megfogalmazása. A fizika egymástól oly távol eső területein, mint a kvantummechanikai méréselmélet és a reaktorfizika számos alapvető eredménye tőle származik.

IV. Osztály

KUDRNA, KAREL, a Csehszlovák Mezőgazdasági Tudományos Akadémia elnöke 1924-ben Sudoměřicán született. Mezőgazdasági gépészettel foglalkozik. Tudományos tevékenységéhez fűződik a mai csehszlovák mezőgazdasági technika kialakításának megalapozása. Kidolgozta a csehszlovák mezőgazdaság viszonyai között alkalmazható géprendszerek létrehozásának tudományos alapjait és gyakorlati követelményrendszerét. Iskolateremtő tevékenységet fejtett ki a mezőgazdasági energetikai rendszerek területén. Tevékenysége az utóbbi időben a napenergia mezőgazdasági hasznosítása, különösen a növénytermesztés és az állattenyésztés területén kínálkozó hasznosítási lehetőségek felé irányul. Tudományos munkássága felöleli a modern űrtechnika — légi fényképezés, távközlés, energetika stb. — mezőgazdasági alkalmazásának kutatását is. Élő kapcsolatot tart fenn a magyar agrártudománnyal, egyik kezdeményezője volt az MTA és a Csehszlovák Mezőgazdasági Akadémia közötti együttműködési megállapodás létrehozásának.

NIKONOV, ALEKSZANDR ALEKSZANDROVICS, a SZUTA rendes tagja, a V. I. Lenin Mezőgazdaságtudományi Akadémia (VASZHNIL) elnöke. 1918-ban Zajkovon született. 1951-től 1961-ig a gazdasági irányításban vállalt feladatokat, a Lett SZSZK mezőgazdasági minisztereként. 1963-tól 1978-ig a Sztavropoli Mezőgazdasági Tudományos Kutatóintézet igazgatója volt. Ezután a VASZHNIL a mezőgazdasági termelés közgazdasága és szervezése osztályának elnöke, majd a VASZHNIL első alelnöke, illetve elnöke lett. Tudományos tevékenységének egyik legfontosabb területe a mezőgazdasági gazdálkodási rendszer alapjainak kidolgozása. Irányításával folyik a mezőgazdasági gazdálkodási rendszer regionális modelljének kidolgozása, és a rendszerelemzés alkalmazása az agráripari komplexum kutatásában. Ő kezdeményezte a számítógépek és a matematikai módszerek széles körű elterjesztését a mezőgazdasági tudományos kutatásban.

V. Osztály

ROTT, RUDOLF akadémikus, a Justus Liebig Egyetem (NSZK) Virologiai Intézetének igazgatója. 1926-ban Stuttgartban született. Tudományos tevékenysége egyes állatvírusok szerkezetének molekuláris felépítésére, genetikájára, pathogenitására és immunogenitására, valamint egyes vírusellenes szerek hatásmechanizmusára vonatkozik. Jelentős új megismerésekre jutott az enteropathogen coronavírusok, a paramyxovírus és főként az orthomyxovírusok közül az influenza A vírusok szerkezete és funkciói, valamint a vírus és a gazdasajt, illetve -szervezet közötti kölcsönhatás tisztázásában. Rott professzor, hosszú idő óta szoros kapcsolatot tart fenn a hazai virológiai oktató- és kutatóintézményekkel. Az MTA meghívására járt hazánkban és kezdeményezte szorosabb együttműködés kialakítását hazánk és az NSZK állatorvosi kutatóintézményei között.

CSAZOV, JEVGENIJ IVANOVICS világhírű kardiológus, a korszak szovjet kardiológia megalapítója. A szívinfarktus megelőzése és gyógyítása területén elért eredményeiért Lenin-díjjal tüntették ki. A Szocialista Munka Hőse, kétszeres Állami Díjas. A Szovjet Tudományos Akadémia, Orvostudományi Akadémia és több külföldi tudományos akadémia tagja, több nagy-névű egyetem tiszteletbeli doktora. A Nobel-békedíjjal kitüntetett orvosmozgalom (IPPNW) alapító tagja és kezdettől fogva 1987 júniusáig, a SZU egészségügyi miniszterévé történt kinevezéséig, társelnöke. Kimagasló érdemei vannak a nuk-

leáris fegyverkezési hajszá elleni harc és a Kelet-Nyugat közötti kapcsolatok megindítása területén.

LOWN, BERNARD Béke Nobel-díjas professzor. 1921-ben Utenaban (USA) született. Világhírű tudós, a klinikai halálból való felélesztés módszerének kidolgozója, a kardiológiai alap- és klinikai kutatások nemzetközi szaktekintélye. Elismert gyakorló klinikus, aki számos uralkodó és kormányfő konzultáló orvosa. Tudományos eredményeinek elismeréseként számos világhírű egyetem díszdoktora és számos tudományos testület tiszteleti tagja. A nemzetközi békemozgalom kimagasló egyénisége, a Nobel-díjjal, az UNESCO nagydíjjal és számos más békedíjjal kitüntetett Nemzetközi Orvosmozgalom a Nukleáris Háború Megelőzéséért (IPPNW) megalapítója és irányítója. Széles műveltségű humanista gondolkodó, bátor kiállása a békéért óriási nemzetközi megbecsülést vívott ki számára.

VI. Osztály

DOWNS, DIARMUID, a Royal Society tagja és több egyetem díszdoktora. 1922-ben Kilburnban született. Kutatásai során alapvető, nemzetközileg elismert eredményeket ért el a belsőégésű (elsősorban dízel) motorok rendellenes égési jelenségeinek feltárásában. Eredményeit számos folyóiratban — köztük az Acta Technica-ban is — publikálta, illetve különféle tudományos társaságokban bemutatta. Jelentős vezető szerepet töltött be különböző nemzetközi tudományos testületekben és az angol mérnök egyesületekben. Huzamosan irányította mint elnök-igazgató a Ricardo-Intézet kutató és fejlesztő munkáit. Magyarországi kapcsolatai Jendrassik Györggyel kezdődtek. Jó intézményi és személyi kapcsolatot alakított ki az AUTÓKUT, GANZ-Mávas, Rába-MVG-Kismotor- és Gépgyár motorfejlesztő részlegeivel. Számos magyar fejlesztőt fogadott szakmai látogatásra, konzultációra, emellett természetesen szerződéses kapcsolatai is létrejöttek különféle területeken.

KRASZOVSZKIJ, NYIKOLAJ NYIKOLAJEVICS, a SZUTA rendes tagja. 1924-ben Szverdlovszkban született. Nemzetközileg elismert szaktekintély a stabilitáselmélet és a szabályozott rendszerek matematikai elmélete terén. Konkrét kutatási eredményei a Ljapunov-félgvénys módszernek alkalmazása, nemlineáris rendszerek hatékony stabilitási kritériumainak kidolgozása, sztochasztikus szabályozó rendszerek stabilitásvizsgálata, a funkcionálanalízis és a differenciális játékelmélet módszereinek alkalmazása terén születtek meg.

Főszervezője a szovjet, a csehszlovák és a magyar akadémia közös tudományos folyóiratának, a *Problems of Control and Information Theory*-nak, ebben a minőségében meghatározó szerepet játszik szakterületén a magyar–szovjet tudományos kapcsolatok forrásolásában, módszeresen segíti a témaköréhez kapcsolódó hazai tudományos életet.

VELIHOV, JEVGENYIJ PAVLOVICS, a SZUTA alelnöke. 1935-ben Moszkvában született. Tudományos tevékenységét az I. V. Kursesatovról elnevezett Atómenenergia Intézetben kezdte, magnetohidrodinamikai áramok stabilitáselméleti kérdéseinek tanulmányozásával. Később kapcsolódott be a szabályozott termonukleáris reakciók kutatásába. Behatóan foglalkozott a hőenergia direkt átalakításával elektromos energiává magnetohidrodinamikai átalakítók segítségével, továbbá nagyteljesítményű CO_2 lézerek létrehozásával és ezek alkalmazásával a fémegmunkálásban. Kiemelkedő eredményeket ért el az alacsony hőmérsékletű plazmák fizikájában is. Kiterjedt szakmai és tudományos szervező munkássága mellett jelentős társadalmi tevékenységet is folytat, többek között a tudósoknak a nukleáris leszerelésért folytatott küzdelme egyik vezetőjeként. Mind Kursesatov-intézet, mind akadémiai tisztsegeiben komoly befolyást gyakorolt az igen szoros magyar–szovjet tudományos kapcsolatokra, nagyban elősegítette azok eredményességét.

VII. Osztály

MALISSA, HANNS, az Osztrák Tudományos Akadémia tagja. 1920-ban Bruck a.d. Murban született. Munkásságának fő területei: az elektronsugár mikroanalízis, melyben nemzetközi szaktekintély, a mikroelem analízis, amelyen belül főképpen a széndioxid mérés differencia konduktométeres megoldása nyert komoly elismerést, az automatizálás az analitikai kémián belül, különös tekintettel a fémfelületek automatikus vizsgálatára; a környezetvédelmi analitika jelentőségében mindezek mellett is kimagasló az analitikai kémia rendszer- és információelméletében végzett úttörő munkája.

PORTER, GEORGE a Royal Society elnöke. 1920-ban született Stainforth-ban. Tudományterülete a reakciókinetika. A gyors reakciók kinetikájának vizsgálata terén elért eredményeirei Norrishsal és Eigenrel (Göttingen) együtt 1967-ben Nobel-díjban részesült. A Norrishsal megvalósított eljárás elve hasonló Eigenéhez, a módszer azonban eltérő, mivel a kémiai

egyensúly megbontására villanófény-fotolízist (flash) alkalmaztak. A lézerek alkalmazásával a módszert továbbfejlesztették és így már nemcsak millisecondum, hanem nano- és pikosecondum élettartamú közti-termékek vizsgálata is lehetővé vált. Porter az utóbbi években biológiailag fontos vegyületek vizsgálatára is kiterjesztette módszerét.

TAUBE, HENRY, az Amerikai Nemzeti Akadémia tagja, a Stanford Egyetem tanára, Nobel-díjas. 1915-ben született Tudományterülete a szervetlen és fizikai kémia. Munkássága meghatározó jelentőségű felfedezésekkel gazdagította a fémkomplexek kicserélődési és redoxi reakcióira vonatkozó ismereteinket. Ezek az eredmények rendkívüli jelentőségűek a fémionok biokémiai szerepének megértése szempontjából is. Munkásságát 1983-ban Nobel-díjjal, Welch-díjjal és a Priestley-éremmel ismerték el. Haladó szellemű tudós, aki Magyarországon többször járt és tartott előadásokat, hazai kémikusokhoz szoros szálak fűzik.

VIII. Osztály

MILEDI, RICARDO, akadémikus a Kaliforniai Egyetem Neurobiológiai Laboratóriumában dolgozik. 1927-ben Mexico D. F.-ben született. Egyike a legtekintélyesebb neurobiológus alapkutatóknak, az ideg- és izomrendszer elemi működésének vizsgálatában ért el igen jelentős eredményeket. Különösen jelentősek a B. Katz-cal végzett munkái (B. Katz Nobel-díjat kapott). Jelenleg a szinapszis működés serotonin receptorainak molekuláris és elektrobiológiáját kutatja, számos alapvető felismerést téve már az eddigiekben is. 20 évig (1965–85) volt a University College of London biofizika professzora. Számos magyar kutatóval tartott és tart szoros tudományos kapcsolatot.

SENT-IVÁNY JÓZSEF akadémikus, a Dél-Ausztráliai Múzeum munkatársa. 1910-ben Budapesten született. Tudományterülete a rovartan. 1948 óta működik mint zoológus. Előbb Ausztráliában, majd 11 éven át Pápua Új-Guineában dolgozott, ahol a trópusi mezőgazdasági növényvédelem egyik megteremtője volt. A magyar zoológusokkal állandó kapcsolatot tartott fenn és folyamatosan elősegítette az ausztráliai és pápua újguineai magyar kutatókat. Az Óceánia Tudományos Társaság tagja, majd elnöke volt (eddig az egyetlen nem-angolszász származású elnök). Több száz tudományos publikáció és néhány alapvető könyv szerzője. Mint az ausztráliai Bíró–Fenichel Emlékbizottság elnöke,

kezdeményezte és megszervezte Bíró Lajos és Fenichel Sámuel emléktáblájának felállítását. Kőrösi Csoma Sándor emlékműve mellett ez a második magyar tudósnek felállított emléktábla ebben az övezetben.

IX. Osztály

AGANBEGJAN, ABEL GÉZAVICS, a SZUTA rendes tagja. 1932-ben Tbiliszi-ben született. Elméleti és gyakorlati közgazdasági szakember. Közismertek a közgazdasági-matematikai területen, a területi gazdaság területén és az irányítási problémák vonatkozásában végzett kutatásai. A magyar gazdaságirányítási rendszer reformfolyamatának aktív szemlélője, konstruktív tanácsaival segíti a reform kibontakozását. Jelentős munkát végez a közös vállalatok közgazdasági összefüggéseinek feltárására, a természeti erőforrások hasznosítása gazdasági kérdéseinek vizsgálata területén. Kiemelkedő fontosságúak kutatásai a nemzetközi tudományos-technikai folyamatok hatásmechanizmusának, a kelet–nyugati és a magyar–szovjet együttműködési kapcsolatokra irányuló kölcsönhatásának vizsgálatában.

BROMS, BENGT, a Finn Tudományos Akadémia tagja. 1929-ben született. Tudományterülete az alkotmányjog. A nemzetközi tudományos élet ismert személyisége. Kapcsolata a magyar tudomány képviselőivel sokéves múltra tekint vissza. Broms professzor egyik kezdeményezője volt a kétévenként sorra kerülő finn–magyar közjogi találkozónak, s e rendezvények szervezését finn részről ő gondolja.

STREISSLER, ERICH WOLFGANG, az Osztrák Tudományos Akadémia tagja, 1933-ban Bécsben született. Tudományterülete a közgazdaságtan. A ma Ausztriában tevékenykedő osztrák közgazdászok egyik legkiválóbbika. Az egyetemet követő években a tőkés piacgazdaság egyes (a kockázat, a termelési funkció, a hatékony bérrendszer stb.) kérdéseinek elemzésével hívta fel magára a figyelmet. Tevékenységi köre szerteágazó. Tudományos munkájának egyik jellemzője, hogy a gazdasági fejlődéssel előtérbe kerülő kérdések keltik fel érdeklődését. Bizonyos értelemben a neoklasszikusok közé számítható közgazdász, bár az intervencionista gazdaságpolitika kérdései iránt – feltehetően az osztrák gyakorlat nyomán – erős az érdeklődése.

X. Osztály

GUNNAR, HOPPE, a Svéd Királyi Tudományos Akadémia tagja, a Stockholmi

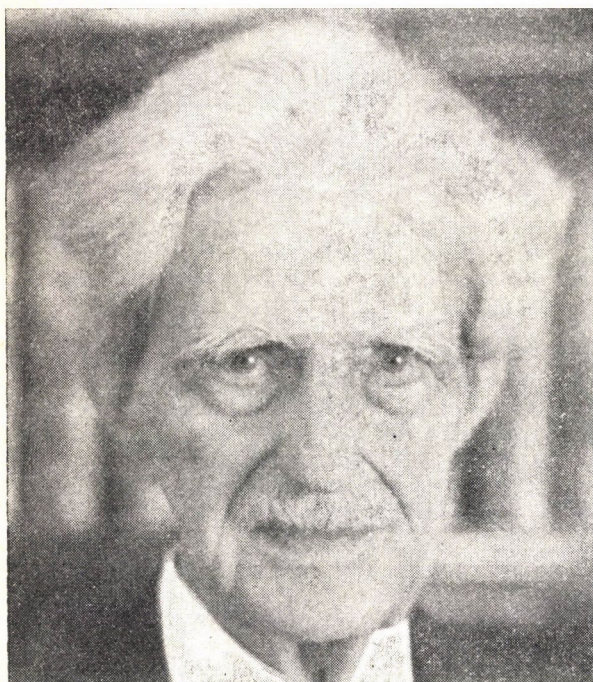
Egyetem tanára. 1914-ben Uppsala-ban született. Nagy nemzetközi tekintélyű természeti földrajz tudós. Szakterületén belül iskolát teremtett a természeti földrajzi folyamatok kutatásában, különösen a periglaciális folyamatok, talajfagyjelenségek és a lejtős tömegmozgások terén. A tájökológia, a tájtan, az általános természeti földrajz köréből több könyve és nagyszámú publikációja jelent meg. A magyar geográfusokkal személyes kapcsolatokat épített ki, több fiatal magyar kutatónak nyújtott segítséget svédországi tapasztalateséréhez, illetve svédországi tanulmányutak eredményességéhez. Elnöksége alatt a Svéd és a Magyar Tudományos Akadémia közötti együttműködés kiépítésében úttörő szerepet vállalt.

MÜLLER IVÁN, az Ohioi Egyetem tanára, az Amerikai Nemzeti Tudományos Akadémia Tanácsadó Bizottságának tagja. 1930-ban Budapesten született. A csillagászati geodézia és szatellita geodézia területén végez kutatásokat. Több mint 150, főleg vezető nemzetközi szakkonferencián megjelent tanulmánya és négy igen sikeres szakkönyve bizonyítja aktív kutató munkáját. Számos nemzeti és nemzetközi bizottság, valamint speciális munkacsoport tagja, illetve vezetője. Igen jó kapcsolatokat épített ki a hazai tudományos szakemberekkel. A nemzetközi tudományos körökben támogatja és segíti a magyar érdekeket, közreműködik kapcsolataink erősítésében.

SZMIRNOV, VLADYIMIR IVANOVICS, a SZUTA rendes tagja, a Moszkvai Állami Egyetem Geológiai Intézetének tanára. 1910-ben Moszkvában született. Tudományos tevékenysége felöleli a hasznosítható ásványi nyersanyagok széles skálájának kutatását (hasznosítható nyersanyagok lelőhelyeinek jellemzését, tudományos és gyakorlati feltárásuk módszereit, elméleti, metallogenetikai kutatásokat). 320 szovjetunióbeli és külföldi nyersanyaglelőhelyet dolgozott fel, s az ő nevéhez fűződik az első szovjet metallogenetikai térkép. Tisztázta a különböző geológiai ciklusokhoz, folyamatokhoz kötött ércesedést, kutatja a polimetallikus, szulfidos értelepek kialakulását és kialakította ezek fázisbeli és időbeni elkülönítésének módszereit. Eredményeiről több száz tanulmány és könyv ad számot. Kiemelkedő nemzetközi tudományos aktivitása is. 1968–1976 között a Nemzetközi Geológiai Unió alelnöke volt, s jelentős szerepet játszott a szocialista országok szakembereinek a nemzetközi tudományos élet vezetésébe történő bekapcsolásában.

CSONKA PÁL 1896—1987

*„Legnagyobb cél pedig itt e földi létben
Ember lenni mindég, minden körülményben.”
(Arany)*



Az élete utolsó napjáig tevékeny Csonka Pál 1987. november 25-án csöndesen, rövid szenvedés után eltávozott közülünk. Emberi nagyságának minden alkotóelemét még nem mértük fel teljesen, de tudós és oktató munkásságának alapossága, kiemelkedő szorgalma és lelkiismeretessége, minden körülményben gerinces helytállása példaképpen áll fél évszázad óta sokak, sokunk előtt. Ember tudott maradni a tudással kiérdemelt életpálya felfelé ívelő szakaszában, a negyvenes évek első felének népet és országot pusztító embertelenségei közepette és a méltánytalan mellőzés nehéz éveiben is. Egyenes gerinccel, emelt fővel járhatott élete végéig és így marad meg emlékezetünkben is.

Csonka Pál, a neves feltaláló Csonka János fia, 1896. július 8-án született Budapesten. Olyan

családi környezetből hozta az embert formáló élményeket, ahol nem a vagyoni vagy származási kiváltságok, hanem a becsülettel végzett munka, a valódi értéket teremtő teljesítmény volt a mérce. Így formálódott — már gimnáziumi éveitől kezdve — jelleme, matematikai és fizikai ismeretanyaga, de humán műveltsége is. 1914-ben a József Műegyetem építészeti osztályára iratkozott be és — az 1916—1918. évi hadszíntéri szolgálat miatt tanulmányait megszakítva — 1920-ban kitűnő minősítésű oklevelet szerzett.

A következő hét évben a kivitelező építőiparban dolgozik, végül — két évig — a Magyar Magas- és Mélyépítő Rt. igazgatójaként. A közvetlen építési tapasztalatok erős hatást gyakoroltak később tudományos és oktatói munkásságára. A megvalósítás lehetőségeit és korlátait jól ismerő mérnökként — akinek építőmesteri képesítése is volt — a számítások pontosságának értelmetlen fokozása helyett figyelmét — tanítványaiét is — a szerkezeti anyagok tulajdonságaiban meglevő elkerülhetetlen bizonytalanságokra és a fegyelmezett építőmunkával elkerülhető hibákra irányította. A gazdag matematikai, fizikai és anyagi ismeretekkel rendelkező Csonka Pál harmincéves korára végleg a műszaki felsőoktatás vonzáskörébe került: rendeltetésszerűen ez lett a sorsa. Ebben a harminc évben (1927—1957) tisztelességgel végigjárta a pálya minden tudományos és oktatói fokozatát. Fizetés nélküli gyakornok a Műegyetem Alkalmazott Szilárdságtani Laboratóriumában (1927), a Matematika c. tárgy meghívott előadója (1928—1936), *summa cum laude* műszaki doktor (1930), adjunktus a Műegyetem Alkalmazott Szilárdságtani Tanszékén — egyúttal helyettes tanárként 1931-től vezeti a tanszéket — (1930—1936), műegyetemi magántanár (1933), nyilvános rendkívüli tanár (1936), nyilvános rendes tanár (1939), a Mérnöki és Építészmérnöki Kar dékánja (1942—1943), az Építészmérnök Kar dékánja (1946—1947), a műszaki tudományok doktora (1951), tanszékvezető egyetemi tanár (1945—1957).

Csonka Pál kiváló, harminc esztendő át fogó oktató-nevelő munkássága — sajnos — 1957-ben megszakadt. Azonban több mint egy negyed évszázadon át vezette a tanszéket — mely a „Csonka-tanszékként” élt, még távozása után is hosszú ideig, a köztudatban — és gyökeresen átformálta az építészmérnökök erőtan, szilárdságtani képzését: ennek a munkának a hatása nem szakadt meg. Csonka Pál környezetében olyan oktató gárda nevelődött, amely tetteiben bizonyította: méltó folytatója mestere művének.

A Magyar Tudományos Akadémia, jól ismervén Csonka Pál tudományos munkásságát, 1957-ben kinevezte a Szilárdságtani Kutatócsoport vezetőjévé. Nyugalomba vonulása óta (1969) a kutatócsoport tudományos tanácsadója, és végzi az MTA Acta Technica és Műszaki Tudomány c. elméleti folyóiratainak technikai szerkesztését.

Műszaki, tudományos érdeklődésére, munkásságára jellemző, hogy ifjú éveiben sikeresen vett részt városrendezési tervpályázatokon (Margitsziget, Székesfehérvár, Szombathely), ám figyelme és alkotó tevékenysége fokozatosan a műszaki mechanika — erőtan, szilárdságtan — irányába tolódott. Sok száz tudományos és szakmai dolgozata, előadása főleg e területen hozott új elméleti és gyakorlati ismeretet.

A születésének nyolcvanadik évfordulójára (1976) Major Máté tollából megjelent méltatáshoz csatolt irodalomjegyzék 741 könyvét, jegyzetét, dolgozatát sorolja fel, az ezt kiegészítő jegyzék (1986) további 174 művet említ. Csonka Pál kilencvenéves koráig közreadott több mint kilencszáz művének teljes feldolgozása még előttünk álló feladat. E szellemi hagyaték sokrétűsége különösen figyelemreméltó Csonka Pál szakírói munkásságában. Önálló szakmai dolgozatai, művei legtöbbször a szilárdságtannal, a méretezés elméleti és gyakorlati kérdéseivel, a rúdszerkezetekkel, a membrán- és hajlított héjak erőjátékával és elmozdulásaival, a szerkezetek állékonyságával — kihajlás, kifordulás, elcsavarodás, horpadás — foglalkoznak.

Neve idehaza fogalomná vált, a művelt külföldön általánosan ismert volt. Állandóan meghívott és szívesen látott előadó volt minden hazai és nemzetközi, szaknijába vágó konferencián. Több mint kétszáz előadást tartott, igen gyakran főreferátumként, kongresszusokon és konferenciákon. A nemzetközi szakmai körök különösen nagyra értékelték héjszerkezeti vizsgálatait. A nemzetközi héjszerkezeti egyesület (IASS) legrégibb magyar tagja volt, és 1967 óta örökös tiszteletbeli tagja is. A szakma nagy szerencséje, hogy életművét, héjszerkezeti vizsgálatait tartalmazó, mintegy ezeroldalas könyvét még életében közreadta.

A szakma, az oktatás, a nevelés, a továbbképzés, a tudományszervezés, a műszaki szabályozás mindennapos feladatait is készséggel vállalta. Nevével találkozhatunk a Magyar Mérnök- és Építész Egylet bizottságaiban, a Fővárosi Közmunkák Tanácsa szabályzatszerkesztési munkáinál, az Igazságügyi Műszaki Tanácsban, a Mérnöktovábbképző Intézet előadói között. Fontos szerepet játszott az MTA felszabadulás utáni újjászervezésében mint az Építési Főbizottság tagja, ill. elnöke. Élete végéig tagja volt az MTA Elnéleli Mechanikai Bizottságának (ill. az ennek jogutódjaként ma működő Műszaki Mechanikai Bizottságnak), a Nemzetközi Elméleti és Alkalmazott Mechanikai Unió (IUTAM) Magyar Nemzeti Bizottságának, az Acta Technica szerkesztőbizottságának. Külső tagja volt a Lengyel Elméleti és Alkalmazott Mechanikai Társaságnak. Csonka Pál hazai és nemzetközi elismerését többek között jelzi az is, hogy a Budapesti és a Drezdai Műszaki Egyetem díszdoktorává választotta, államunk Kossuth-díjban és Állami Díjban részesítette, az Elnöki Tanács a Munka Érdemrend arany fokozatával és a Magyar Népköztársaság Zászlórendjével tüntette ki.

Csonka Pál közel hét évtizeddel ezelőtt kiváló képességgel bíró fiatal emberként vállalta — mai kifejezéssel élve — a műszaki tudományos haladás szolgálatát. Állandóan tanulva-tanítva, az időszerű gondokkal, feladatokkal együtt fejlődve gyarapította saját szellemi vagyonát és sokszorozta meg azt tanítványai, újabb építész- és mérnökgenerációkat szellemileg megtermékenyítő tudásában. Tudatosan vállalt életútját, alapvető törekvésként, a fejlődést akadályozó gondok, hibák megismerése, elemzése és okaik megszüntetése jellemzi; meg az a töretlen hit, hogy a tudás, a szakma gyakorlásához mindenkor szükséges ismeretanyag következetes oktató-nevelő munkával átadható. Saját és a nagy közösség boldogulását itt, e hazában kereste, nem fogadva el más országokban hosszú időre szóló előkelő meghívásokat.

Fejlődésünk nem mindig szükséges és nem mindig könnyen érthető kitérő jelenségeinek megítélése nemcsak neki okozott gondot. Elkerülhetetlen véleménynyilvánításait mindig a — saját közvetlen érdekét nemigen mérlegelő — becsületos, segítő szándék vezette. Magatartását a változó körülmények között sem a sértődött visszavonulás, hanem a személyében felhalmozódott gazdag ismeretanyag rendezése, közkinccsé tétele, egyben további gyarapítása jellemezte.

Csonka Pál így marad számunkra példaképként: *ember, tudós és alkotó!*

Szabó János

A Magyar Tudományos Akadémia Elnökségének területi bizottságai — melyek debreceni, miskolci, pécsi, szegedi és veszprémi székhellyel 57 szakbizottság és 315 munkabizottság útján mintegy 7100 tudományos szakembert (ebből 57 akadémiai tagot, 287 tudományok doktorát és 1867 kandidátust) vonnak be munkájukba — mind az Akadémia egészét, mind a régiót tekintve igen fontos szerepet töltenek be az Akadémia tudományos testületi tevékenységében. Hazánk 18 megyéjét átfogó, de néhány vonatkozásban Pest megyét is érintő munkájuk jelentős segítséget adhat és ad az adott régió napirenden levő feladatainak tudományos megoldásához, valamint az országos jellegű és jelentőségű kérdések regionális megközelítéséhez. Tudományos, tudománypolitikai és tudományszervező munkájuk sokoldalú kapcsolatrendszerükre épül, amiben meghatározó szerepe van az illetékes terület megyei és városi párt, állami, kutató és felsőoktatási, továbbá gazdálkodó szerveivel való kapcsolatuknak.

A területi bizottságok munkájához nélkülözhetetlen folyamatos és pontos információt szolgáltat az MTA elnökének, *Berend T. Iván* akadémiai rendes tagnak 1987 októbertől és 1988 márciusa között a régiókban tett látogatása.

Ennek során a Szegedi Akadémiai Bizottságnak a Kecskeméti város Tanácsánál tartott kihelyezett ülésén, a Debreceni, a Miskolci és a Pécsi Akadémiai Bizottság központjaiban tartott plenáris üléseken, továbbá a Veszprémi Akadémiai Bizottságnak az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézeténél, Sopronban tartott ülésén vett részt és tájékoztatta a tagokat az Akadémiát érintő főbb tudománypolitikai elgondolásokról, a gazdasági intézkedésekről az Akadémiát érhető hatásokról, majd választ adott a tájékoztatót követően feltett kérdésekre, hozzászólásokra. Az

MTA elnökének e körútja alkalmat adott arra is, hogy nyilvános előadásokat tartson (általában az akadémiai bizottságok, vagy a helyi társadalmi szervek szervezésében) aktuális gazdasági, illetve tudománypolitikai kérdésekről. Ugyancsak lehetőség nyílt az érintett megyék és városok párt és állami vezetőivel, továbbá a régiók egy-egy jelentősebb kutató, oktató, illetve termelő egységének vezetőivel folytatott közvetlen eszmecserekre (a Kecskeméti Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben, a Zöldségtermesztési Kutatóintézetben, a Szegedi Biológiai Központban, a József Attila Tudományegyetemen, a Paksi Atomerőmű Vállalatnál, a Pécsi Orvostudományi Egyetemen, a Mecsekvidéki Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben, a BIOGAL Gyógyszerárugyárban, a Győri Rába Vagon és Gépgyárban, a Soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen). A beszélgetések segítették felszínre hozni az együttműködés elmélyítésének további lehetőségeit. A területi bizottságok munkájáról készített összefoglaló jelentést az elnökség 1988 áprilisi ülése tűzte napirendre, s arról a folyóirat megfelelő rovata ad részletes tájékoztatást.



Kovács Ferenc akadémiai rendes tag, az Állatorvostudományi Egyetem rektora — rektori funkciójából adódóan — az NSZK-ban és Ausztriában, a Hannoveri Állatorvosi Főiskolán, az Alsó-Szászországi Kulturális Minisztériumban, a Giessen-i Justus Liebig Egyetem Állatorvosi Karán és a Ludwig-Maximilians Egyetem Állatorvosi Karán, valamint a Bécsi Állatorvostudományi Egyetemen tárgyalt az NSZK-, illetve osztrák állampolgárok német nyelvű képzésének lehetőségéről a Budapesti Állatorvostudományi Egyetemen, valamint a szerzett oklevelek egyenértékűségéről.

A tárgyalás eredményeként a Budapesti Állatorvostudományi Egyetem német nyelvű oktatása keretében végzett NSZK-beli állampolgárok vizsgáit és oklevelét, valamint a magyar állampolgárok oklevelét az NSZK-ban egyenértékűnek ismerik el.



Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya 1988. március 22-i ülése tűzte napirendre a makromolekuláris kutatásokkal foglalkozó helyzetelemzés megvitatását. A Makromolekuláris Kémiai Bizottság elnöke, *Tüdős Ferenc* r. tag. vitainitíójában utalt arra, hogy a helyzetelemzés a tudományterület három munkabizottságának — a Műanyagkémiai-, a Műanyagfizikai- és a Természetes Polimerek Munkabizottságának — sokrétű értékelő és elemző tevékenységére épül. Az előterjesztés vizsgálta a makromolekuláris területről 1973-ban készített tanulmányban a műanyagok termelésével, felhasználásával és kutatásával kapcsolatosan előrejelzett tendenciák teljesülését, és elemezte az eltérések okait. Magyarország műanyagtermelése 1987-ben 541 kt volt, amely csaknem tízszerese az 1970. évinek, s a hazai műanyagipar történetében először haladta meg a felhasznált mennyiséget. A gyártás- és gyártmányfejlesztés elsősorban a Petrolkémiai Központi Fejlesztési Program megvalósulásával nagy mennyiségben gyártott PVC, polietilén és polipropilén feldolgozására irányult. Ennek eredményeképpen jelentősen bővült a korszerű csomagolóeszközök kínálata (lágy és kemény PVC-fóliák, polipropilén fóliák, PVC-ből és polipropilénből gyártott vékonyfalú, merev csomagolóeszközök stb.). Sajnálatos, hogy a speciális polimerek gyártása nem kapott fontosságával arányos szerepet, éppen akkor, amikor ezek egyre több kulcsfontosságú terület (pl. mikroelektronikai ipar, gyógyászati felhasználás, biotechnológiai alkalmazások) számára nélkülözhetetlenek, és hazai kutatási eredmények is vannak. Felhívta az előterjesztés a figyelmet arra, hogy bár az elmúlt másfél évtized alatt az eredményeket egyre nehezedő gazdasági feltételek között érték el, a kutatás jelenlegi szintű anyagi ellátottsága mellett az előrelépés sikere bizonytalannak látszik. A vita során a hozzászólók több, a részletekre vonatkozó észrevétellel, javaslattal járultak hozzá a helyzetelemzés pontosításához.



Az MTA-MÉM Élelmiszertudományi Komplex Bizottság 1988. március 9-én, a Debreceni Tartóítóipari Kórházban tartott kihelyezett ülésen *Nagy Gábor* vezér-

igazgató és munkatársai tájékoztatója útján ismerkedett az évi 9,1 milliárd Ft forgalmú nagyvállalat fontosabb eredményeivel, főbb fejlesztési irányjaival. Az önálló exportjoggal rendelkező cég 1987-ben 160 ezer tonna készterméket gyártott (140-féle készítmény), 350 millió Ft-os nyereséggel zárt és 27 millió dollár értékben exportált élelmiszert. *Sós Józsefné*, a Konzerv és Paprikaipari Kutatóintézet igazgatója a konzervipari vállalatokkal kiépült kapcsolatokat ismertette, s az intézetben művelt 130 téma közül kiemelte a hőkezelés, a minőség fejlesztése, a nyersanyagvizsgálatok és a csomagolás fejlesztésének kérdéseit. A részletes szakmai tájékoztató után kitért az ipari kutatóintézetekben dolgozó kutatók sajátos problémáira, így többek között: a tudományos minősítés helyzetére; a jelenlegi bérszabályozásnak a kvalifikált dolgozók alkalmazását akadályozó korlátaira; a K+F tevékenységet nem ösztönző közgazdasági szabályozókra az országban. Kutatásaikat a korábbi szabadalmakból és know-how-ból finanszírozzák. Az ipartól a kutatóintézet 1987-ben mindössze 15 millió Ft értékben kapott megrendelést, amely az ipari termelés értékének 0,5 ezreléke. Műszerellátásukat jelentősen javítaná nagy-műszer-központ létesítése az országban. Az intézet kiemelt feladatának tekinti a szója alapú készítmények fejlesztését, valamint a nagy teljesítményű gyártóvonalakon a termék minőségének javítását.

Holló János akadémiai r. tag, a Komplex Bizottság elnöke, összefoglalójában hangsúlyozta az ilyen jellegű tájékoztatók jelentőségét a tudományos munka szempontjából, majd javasolta a középtávú kutatási programba az on-line mérési módszerek és műszerek kifejlesztésének bevonását. Hasonló jellegű, tényfeltáró beszámolót kért a többi élelmiszeripari kutatóintézet vezetőjétől is, hogy a tapasztalatokat összegezve a gondokról, javaslatokról az MTA vezetőit tájékoztathassa.



A Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya, az MTA Matematikai Kutatóintézete, valamint a Bolyai János Matematikai Társulat 1988. március 28–29–30-án tudományos ülésszakot tartott *Erdős Pál* akadémiai rendes tag 75. születésnapja alkalmából. Négynapos tudományos ülést rendeztek ez alkalomból Cambridge-ben is, a Trinity College-ben. A rendezvényen, melyet támogatott a London Mathematical Society is, amerikai, angol, francia, izraeli és német matematikusok vettek részt. A magyar matematikusokat *Hajnal András* r. tag és *T. Sós Vera* lev. tag képviselte.

Székfoglaló előadások

Április 5-én, *Czelnai Rudolf* lev. tag: A meteorológia fejlődésének várható irányai;

Április 5-én, *Ferenczy Lajos* lev. tag: Tulajdonságtvitel protoplaszt fúzióval;

Április 11-én, *Makkai László* r. tag: A malom, a középkor erő- és munkagépe;

Április 12-én, *Demetrovics János* lev. tag: Összefüggések az adatbázisokban;

Április 13-án, *Lovas István* r. tag: A maganyag halmazállapot változásai;

Április 14-én, *Keleti Tamás* r. tag: A kölcsönhatás;

Április 15-én, *Erdős Tibor* lev. tag: A monetáris szabályozás tartalma és gondoljai Magyarországon;

Április 18-án, *Herman József* r. tag: Tudatos és nem tudatos tényezők a nyelvi változásban;

Április 19-én, *Huszár Tibor* r. tag: A szociális tér és idő néhány szociológiai kérdése;

Április 21-én, *Magyar Kálmán* lev. tag: Biokémiai farmakológia, hazai gyógyszerkutatás;

Április 26-án, *Szigeti József* r. tag: Racionalizmus és irracionizmus dialektikája;

Április 27-én, *Mádl Ferenc* lev. tag: Az Európai Gazdasági Közösség és Magyarország;

Április 29-én, *Király Tibor* r. tag: A büntetőhatalom korlátai.

Külföldi tudományos elismerések

Berend T. Ivánt, az MTA elnökét a Bolgár Tudományos Akadémia tiszteleti tagjává választotta.

A Norvég Tudományos Akadémia 1988. márciusi ülésén tagjává választotta *Hargittai Istvánt*, az MTA lev. tagját.

Hazai kitüntetések

Hazánk felszabadulásának 43. évfordulója alkalmából a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa eredményes munkájuk elismeréseként az MTA tagjai és az MTA intézeteinek munkatársai közül Állami Díjban, illetve megosztott Állami Díjban részesítette *Ádám György* r. tagot, *Balázs Sándor*, *Barabás Zoltán*, *Berczik Árpád* lev. tagokat, *Berényi Dénes* r. tagot, *Boda*

Jánost, az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete beosztott mérnökét, *Cselőtei László* r. tagot, *Entz Bélát*, az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete tudományos főmunkatársát, *Ferenczi Györgyöt*, az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete tudományos főosztályvezető-helyettesét, *Grastyán Endre* lev. tagot, *Hardy Gyula* r. tagot, *Horváth Pétert*, az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete tudományos osztályvezetőjét, *Kosáry Domokos* r. tagot, *Kovács Ferenc* (X. Oszt.) lev. tagot, *Markó László* és *Prohászka János* r. tagot, *Vashegyi Györgyöt*, az MTA KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézete tudományos főosztályvezetőjét;

a Magyar Népköztársaság Érdemrendje kitüntetésben részesítette *Nyers Rezsőt*, az MTA Közgazdaságtudományi Intézete tudományos tanácsadóját;

a Szocialista Magyarorszáért Érdemrend kitüntetés adományozta *Antoni Ferenc* és *Láng István* akadémiai r. tagnak, az MTA főtitkárának;

a Magyar Népköztársaság Csillagrendjét kapta *Órmos Mária*, az MTA lev. tagja;

Április Negyedike Érdemrend kitüntetésben részesítette *Bartók Mihályt*, az MTA lev. tagját, *Falvy Zoltánt*, az MTA Zenetudományi Intézete igazgatóját, *Illés Lászlót*, az MTA Irodalomtudományi Intézete tudományos osztályvezetőjét, *Németh G. Bélát*, az MTA lev. tagját és *Töröcsvári Aurélt*, az MTA Központi Fizikai Kutatóintézete gazdasági igazgatóját.

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a Szocialista Magyarorszáért Érdemrendet adományozta *Erdős Tibor* akadémiai lev. tagnak, születése 60., továbbá *Martos Ferenc* akadémiai r. tagnak, születése 70. évfordulója alkalmából.

A Magyar Tudományos Akadémia főtitkára az MTA Ifjúsági Díjaira beérkezett 21 természettudományi és 15 társadalomtudományi pályázatból 8 természettudományi és 6 társadalomtudományi pályázatot díjazott; a díjakat az MTA Ifjúsági Bizottságának elnöke, *Csurgay Árpád* főtitkárhelyettes adta át.

A Magyar Tudomány szerkesztőbizottságának kiegészítése

Az MTA Elnöksége *Niederhauser Emil* lev. tagot a Magyar Tudomány szerkesztőbizottságának tagjává választotta.

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1988. március

BIRÓ VILMOS (Pécs, 1937. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Újabb lehetőségek a csúszófelsőszínek helyreállítására a két rossz prognózisú hajlítói sérüléseiben; *opponensek:* Manning Jenő és Salamon Antal, az orvostudomány doktora, Sántha Ernő, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Halász Béla, az MTA r. tagja, Kazár György és Zoltán János, az orvostudomány doktora, Farkas József, Kalabay László és Zolczer László, az orvostudomány kandidátusai.

BODNÁR GYÖRGY (Karcag, 1927. MTA Irodalomtudományi Intézete) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A „mese” lélekivándorlása. Az elbeszélő Kaffka Margit a századforduló irodalmi megújulásában; *opponensek:* Sötér István, az MTA r. tagja, Németh G. Béla, az MTA lev. tagja, Kenyeres Zoltán, az irodalomtudomány doktora; *bírálbizottság:* Szabolcsi Miklós, az MTA r. tagja, Nemeskürty István és Tamás Attila, az irodalomtudomány doktora, Németh Lajos, a művészettörténeti tudomány doktora, Imre László és Szegedy-Maszácz Mihály, az irodalomtudomány kandidátusai.

DANK VIKTOR (Veszprém, 1926. Központi Földtani Hivatal) a földtudomány doktora, „A magyarországi kőolaj- és földgázkutatások földtudományi alapjai 1964—1984” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Meskó Attila és Szilas A. Pál, a műszaki tudomány doktora, Szederkényi Tibor, a földtudomány doktora; *bírálbizottság:* Grasselly Gyula, az MTA r. tagja, Benkő Ferenc és Pantó György, a földtudomány doktora, Tóth József, a kémiai tudomány doktora, Alföldi László és Szalay Árpád, a földtudomány kandidátusai, Doleschall Sándor, a műszaki tudomány kandidátusa.

DICZIG ISTVÁN (Tárcal, 1930. Belügyminisztérium) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A bűnözés megelőzésének stratégiája és középtávú komplex tervezése a Belügyminisztérium szerveinél; *opponensek:* Szabó András, az állam- és jogtudomány doktora, Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktora, Vavró István, az állam- és jogtudomány

kandidátusa; *bírálbizottság:* Király Tibor, az MTA r. tagja, Cséka Ervin, Gödöny József és Horváth Tibor, az állam- és jogtudomány doktora, Bakóczy Antal, az állam- és jogtudomány kandidátusa, Gidai Erzsébet, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

DRAHOS ISTVÁN (Szentés, 1931. Miskolci Nehézipari Egyetem) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kinematikai gyártásgeometria alapjai; *opponensek:* Bakondi Károly és Lévai Imre, a műszaki tudomány doktora, Bali János, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Michelberger Pál és Páczelt István, az MTA lev. tagjai, Varga László, a műszaki tudomány doktora, Beresey Tibor és Tari Antal, a műszaki tudomány kandidátusai.

KÖSZEGVÁRI TIBOR (Sashalom, 1931. Zrínyi Miklós Katonai Akadémia) a hadtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az ellenség diverziós erői és az általuk szervezett ellenforradalmi gerilla-bandák elleni fegyveres harc problémái a hadműveleti területen és a háterszágban; *opponensek:* Bognár Károly és Láng György, a hadtudomány doktora, Várhegyi István, a hadtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Csatári Sándor, Bokor Imre, Móricz Lajos és Szabó Miklós, a hadtudomány doktora, Belovai Illés és Zsíros Imre, a hadtudomány kandidátusai.

KUHN ENDRE (Kispest, 1928. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Malignus lymphomák radiológiai diagnosztikája; *opponensek:* Forrai Jenő és Horváth Ferenc, az orvostudomány doktora, István Lajos, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Hollán Zsuzsa, az MTA r. tagja, Holló István, Kopper László, Sugár János és Surján László, az orvostudomány doktora, Vadon Gábor, az orvostudomány kandidátusa.

MAGYAR PÁL (Nagycenk, 1942. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Hypertonias KCl oldattal végzett inhalációs teszt és szerepe az asthma bronchiale differenciáldiagnosztikájában; *opponensek:* Levendel László és Varga Géza, az orvostudomány doktora, Kraszkó

Pál, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Osváth Pál és Székely Edgár, az orvostudomány doktorai, Kelemen Sándor, Mándi András és Mészáros Lajos, az orvostudomány kandidátusai.

MILTÉNYI MIKLÓS (Budapest, 1924. SOTE) az orvostudomány doktora, „Gyermekekori proteinuriák” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek*: Boda Domokos és Sulyok Endre, az orvostudomány doktorai, Taraba István, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Csorba Sándor, Gál György és Méhes Károly, az orvostudomány doktorai, Gomba Szabolcs és Kakuk György, az orvostudomány kandidátusai.

NAGY ISTVÁN (Aszód, 1919.) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe*: A magyar kamara és a királyi pénzügyigazgatás fejlődése Mohács után 1528–1686; *opponensek*: Kállay István és Trócsányi Zsolt, a történelemtudomány doktorai, Hajdú Lajos, az állam- és jogtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Kosáry Domokos és Ember Győző, az MTA r. tagjai, Benda Kálmán és Varga János, a történelemtudomány doktorai, Heckenast Gusztáv és Péter Katalin, a történelemtudomány kandidátusai.

NEMES ATTILA (Budapest, 1938. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Hibák, tévedések, szövődmények az érsebészethen; *opponensek*: Kiss Tibor és Kulka Frigyes, az orvostudomány doktorai, Jámbor Gyula, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Pásztor Emil, az MTA r. tagja, Besznyák István, Kádár Anna és Sas Géza, az orvostudomány doktorai, Bartos Gábor, Káli András,

Meskó Éva és Péterffy Árpád, az orvostudomány kandidátusai.

NEMES ISTVÁN (Tiszanána, 1933. MTA Központi Kémiai Kutatóintézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Kémiai reakcióháló elmélete és alkalmazásai; *opponensek*: Benedek Pál, az MTA r. tagja, Huhn Péter, a kémiai tudomány doktora, Erdi Péter, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Nagy Ferenc, az MTA r. tagja, Almásy Gedeon, Blickle Tibor, Fejes Pál és Kőrös Endre, a kémiai tudomány doktorai, Gellai Borbála, a kémiai tudomány kandidátusa, Tóth János, a matematikai tudomány kandidátusa.

SOMOGYI PÉTER (Szentendre, 1950. SOTE) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Az agykérgi neuronhálózat funkcionális szerkezete; *opponensek*: Csillik Bertalan, Fehér Ottó és Székely György, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság*: Halász Béla, az MTA r. tagja, Grastyán Endre, az MTA lev. tagja, S. Rózsa Katalin, a biológiai tudomány doktora, Kása Péter és Réthelyi Miklós, az orvostudomány doktorai.

VÁRLAKI PÉTER (Budapest, 1946. BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Nemlineáris járműdinamikai modellek statisztikai identifikációja; *opponensek*: Keviczky László, az MTA lev. tagja, Arató Mátyás, a matematikai tudomány doktora, Simonyi Alfréd, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Prohászka János, az MTA r. tagja, Gyires Béla, az MTA lev. tagja, Terplán Zénó, Turányi István és Varga László, a műszaki tudomány doktorai, Nagy Sándor, Nagy Vince és Zobory István, a műszaki tudomány kandidátusai.

A MAGYAR ÓKORTUDOMÁNY BIBLIOGRÁFIÁJA 1951—1975

Főszerkesztő *Ritoók Zsigmond*

A főszerkesztő az előszó utolsó mondatában pontosan megnevezte a nagy vállalkozás célját: munkaeszközt kívántak adni a kutatók, az egyetemi hallgatók, a tanárok, könyvtárosok és az ismeretterjesztéssel foglalkozók kezébe. Az ő szempontjaikat tartották szem előtt a bibliográfia tartalmának meghatározásában és az anyag elrendezésében. A tudományos szempont érvényesült a bibliográfia tartalmának kiszélesítésében. A görög-római ókorral szerves egységet alkot az ókori Kelet, így az ókori Közel- és Távol-Keletre vonatkozó kutatások eredményei is helyet kaptak a bibliográfiában. A tudományos közvélemény nem ilyen egységes a közép-görög és közép-latin stúdiumok megítélésében. Ebben az esetben a szerkesztés azt látta jónak, hogy az ókor és az ókortudomány határát egyértelműen megjelölje, de a válogatott bibliográfiával utaljon a görög és a latin nyelv okoron túllépő, folyamatos fejlődésének tényére. Ezért a közép-görög tanulmányokban Bizánc elestét tekintették határkőnek, míg a magyarországi latinság hosszú utóéletét időben tovább, de a válogatás szempontjait szigorúbban alkalmazva kísérték nyomon. Az előző bibliográfiák (Moravék Endre és Borzsák István munkái) az újjörög tanulmányok válogatott bibliográfiáját is közreadták. A jelen összeállítás ezt nem tekintette feladatának. Készülőben van egy újjörög bibliográfia, amely felöleli a tudományszak teljes anyagát.

A bibliográfia használhatóságának egyik fontos eleme: milyen kiadványokat tartalmaz. A jelen kötetben a megfelelő témakörökben felvettek minden magyar szerző bármilyen nyelven írt Magyarországon megjelent művét. Bekerült a kötetbe minden önálló kiadvány, folyóirateikk. A tu-

dományos ismeretterjesztés szempontjait szolgálták azzal, hogy bibliográfiai tételek lettek a könyvismertetések, lexikoncikkék, népszerűsítő írások. A fordításokat minden esetben regisztrálták, mert ez fokmérője a szerző és a mű hatásának, népszerűségének.

A tartalomjegyzék egyben az anyag elrendezését is nyilvánvalóvá teszi. Az első nagy egység az általános művek, majd az ókori Keletre vonatkozó művek csoportjai következnek a Közel- és Távol-Kelet egész területét felölelve. Itt szó szerint számontevően látszik a kutatások fellendülése. (A 623—2979 tétel között szereplő művekről van szó.) A görög-római ókorral foglalkozó tételek gerincét (3033—6694) az antik szerzőkre vonatkozó kutatások, illetve műveiknek fordításai adják (6695—10 523 közötti tételek). A görög-római ókorral foglalkozó további tételek a többi tudományszak (felirattan, éremtan, régészet, nyelvészet, vallástörténet, filozófia stb.) eredményeit veszik számba. Külön alcsoportban követhető nyomon a görög-latin antikvitás utóélete.

A bibliográfia negyedik és ötödik részét a bizantinológia, a közép- és újkori latinság kutatásának regisztrálása teszi ki az illető nyelv és irodalom, valamint történelem, művészettörténet válogatott anyagával.

A bibliográfia lehetőséget nyújt tudománytörténeti vizsgálatra is. Borzsák István az 1926—1950 közötti kutatásokat még a magyar-klaszika-filológiai irodalom címen foglalhatta össze 1952-ben. A jelenlegi bibliográfiában az egyik legszembe-tűnőbb tény az ókori Keletre vonatkozó kutatások elnélyülése és kiszélesedése. Ebben a vonatkozásban nemcsak a hagyományosnak számító területeken lendült

fel a kutatás, hanem Kisázsia, Kína, Japán vonatkozásában is. A tanulmányok többsége a társadalomtörténeti vizsgálatokból született, kevesebb az irodalomtörténeti és a művek elemzésével foglalkozó cikk. A bibliográfia tételei között nagy számban szerepelnek fordítások. Számos sikeres antológia hozta közelebb az ókori világ egy-egy területét az olvasókhoz, színvonalasan szolgálva a közművelődést is. A fordítások és az antológiák elő- és utószavaiban megalapozott műelemzést olvashatunk, amelyeknek ízlés- és gondolkodás fejlesztő szerepét nem lehet eléggé hangsúlyozni.

A bibliográfia előszava a tudománytörténeti összegezésen kívül pontosan megfogalmazza azokat a tudnivalókat is,

amelyek a bibliográfia használatához nélkülözhetetlenek. Ezek ismeretében már a használón múlik, milyen sikerrel dolgozik azzal a munkaeszközzel, amelyet nagy gonddal és ügyszeretettel, az ő munkájának megkönnyítésére állított össze munkatársaival Ritoók Zsigmond. A magyar ókortudomány kutatásának színvonalát nemcsak a bibliográfiában szereplő tételek fémjelzik, hanem az eredményeket a további kutatás szolgálatába állító bibliográfia létrehozása is. A tekintélyes nagyságú kötet nemcsak hasznos munkaeszköz, hanem jelentős opusa is a magyar ókortudománynak. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 971 o.*)

Körmendy Kinga

Erős Ferenc:

PSZICHOANALÍZIS, FREUDIZMUS, FREUDOMARXIZMUS

Czine Mihály kezdi így naturalizmusról szóló sikeres monográfiáját: „A naturalizmusnak rossz a híre”. Jól megírt áttekintésének eme első mondata azért ötlött fel bennem Erős Ferenc kötetének olvasásakor, mert szerintem elmondható — nálunk ma (is) többé-kevésbé „rossz a híre” a pszichoanalízisnek.

Erős munkája e rossz hír okait és kialakulásának *ideológiai*-tudományos konstellációit mutatja be. Igen alapos filológiai apparátussal érvel Erős — s többek között ezért is kockáztattam meg az ímént a Czinéhez való asszociációt.

Elemzései körültekintőek, meggyőzőek. A „reflexologikus freudizmus” irányzatának leírásakor kiemeli pl. Trockij azon szerepét, amellyel ő a pszichoanalízist átmenteni igyekezett egy, az analitikus eszmékkel ellenségesen bántó közegben, a húszas években. Ebben az időszakban Trockijra az átmentési kísérlet volt jellemző; Lukácsot viszont a húszas évektől a freudizmus konzekvens ellenzőinek a táborába sorolhatjuk. Azon ellenzők közé, akik soha nem vállalkoztak a freudizmus szisztematikus bírálataira, egy olyan pszichológiaellenesség jegyében, amelynek motívumai nem pusztán politikaiak.

Erős többször hangsúlyozza: a marxizmus és a freudizmus összeegyeztethető/össze nem egyeztethető mivoltának a kérdése nem tartozik pusztán „a politikai torzulások, patológikus mechanizmusok birodalmába”; nem kizárólag ideologikus kérdés tehát. Véleményem szerint kötetének legnagyobb értéke az ideologisztikus fogadtatás bemutatása.

Előző két állításomból következik az, amit a lehetséges folytatás szempontjából

a legfontosabbnak tartok: a nem-ideologisztikus momentumok behatóbb, alapos felderítésének a feladata. Erős további penzuma lehetne ennek realizálása.

Milyen lehetséges feladatokra gondolok? Erős nagyon ügyesen frappíroz, amikor említi: Vigotszkijék „*a libido freudi fogalmának helyébe a munka marxi fogalmát állították*”. Freudnál az öröm szükséglete valóban az (egyik) alapszükséglet rangjára emelkedik. A marxi szociálintropológiában a munka funkcionál alapszükségletként, ám nem kerülheti el figyelmünket: az 1844-ből való kéziratok szerint csak az *önként, kényszer nélkül végzett munkát* (mondhatjuk talán: az örömmel végzett munkát) ismeri el Marx szükségletként.

A marxi ökonomia és a freudi szexuál-ökonómikus mentalitás szintén termékeny összehasonlítások lehetőségét hordozza — akár ideológiai előfeltevések és implikációk nélkül is.

Nagyon fontos *egyezés* szerintem a kauzalitás egyetemeségébe vetett freudi és marxi hit, az ok-okozati összefüggés univerzalitását alátámasztó marxi és freudi fejtegetések rendszere.

Igen hasznos lenne a magyar kultúrtörténet és pszichológiaelmélet számára, ha Erős Ferenc folytatná megkezdett munkáját. Kár, hogy örömmel olvasható kötetének megjelentetése nem mondható a magyar könyvkiadás különleges teljesítményének — jóval korábban vehették volna kézbe az olvasók, ha nem csak a szerző szívügye eredményeinek publikálása. (*Gondolat, 1986. 259 o.*)

Balogh Tibor

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Bán, I.: Biomathematics and its Applications in Plant Cultivation. Akadémiai Kiadó, 1988. 203 o. Ára 255 Ft.

Catalogue of Palaearctic Diptera 3. Szerkesztette *Soós, Á.* és *Papp, L.* Akadémiai Kiadó, 1988. 448 o. Ára 520 Ft.

A Dunántúli-középhegység, A) Természeti adottságok és erőforrások (Magyarország tájféldrajza 5.) Akadémiai Kiadó, 1987. 499 o. Ára 132 Ft.

LIPOFUSCIN — 1987. State of the Art. Szerkesztette, *Zs.-Nagy, I.* Akadémiai Kiadó, 1988. 462 o. Ára 565 Ft.

Rahman, Mushtaqur: Agriculture in Pakistan. Akadémiai Kiadó, 1988. 150 o. Ára 176 Ft.

Orvostudományok

Halász Béla: Hypophysis mellső lebeny hormonok és elválasztásuk idegi szabályozása. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 33 o. Ára 15 Ft.

Méhes, Károly: Informative Morphogenetic Variants in the Newborn Infant. Akadémiai Kiadó, 1987. 228 o. Ára 150 Ft.

Társadalomtudományok

Bökönyi Sándor: Környezeti és kulturális hatások késő-neolitikus Kárpát-medencei és balkáni lelőhelyek csontanyagán. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 61 o. Ára 20 Ft.

Bodrogkeresztúri mesék és mondák. Közvetette *Dobos Ilona*. (Új Magyar Népköltési Gyűjtemény XXII.) Akadémiai Kiadó, 1988. 442 o. Ára 68 Ft.

Galántai József: Az első világháború. (Második kiadás) Gondolat, 1988. 546 o. Ára 136 Ft.

Gesellschaft, Politik und Verwaltung in der Habsburgermonarchie. Szerkesztette *Glatz, F.* és *Melville, R.* Akadémiai Kiadó, 1988. 378 o. Ára 380 Ft.

Hanák Péter: A Kert és a Műhely. (Közös dolgaink) Gondolat, 1988. 301 o. Ára 40 Ft.

Horányi Károly: Kandidátusi és doktori disszertációk (1980. január 1—1984. december 31.). MTA Könyvtára, 1988. 196 o. Ára 45 Ft.

Joó Rudolf: Etnikumok és regionalizmus Nyugat-Európában. Gondolat, 1988. 222 o. Ára 45 Ft.

Juhász János: Szövetkezeti modellek a magyar mezőgazdaságban. (A nagyüzemi gazdálkodás kérdései) Akadémiai Kiadó, 1988. 160 o. Ára 29 Ft.

Lontai Endre: Jogegységesítés a nemzetközi iparjogvédelem területén. Akadémiai Kiadó, 1988. 241 o. Ára 82 Ft.

Les Lumières en Pologne et en Hongrie. Szerkesztette *Biró, F.*, *Hopp, L.* és *Sinkó, Z.* Akadémiai Kiadó, 1988. 392 o. Ára 540 Ft.

Az oktatás távlati fejlesztése Budapesten. Szerkesztette *Kozma Tamás* és *Forray R. Katalin*. Oktatókutatató Intézet, 1987. 321 o.

Rehák László: Nemzet, nemzetiség, kisebbség Jugoszláviában. (Közös dolgaink) Gondolat, 1988. 182 o. Ára 36 Ft.

Román Zoltán — *Zala Júlia* — *Viszt Erzsébet*: Merre halad a magyar ipar? (Ipargazdasági Értekezések 17.) Akadémiai Kiadó, 1988. 87 o. Ára 29 Ft.

Sárközy Péter: Petrarcától Ossziánig. A költészetértelmezés megújulása a XVIII. századi olasz irodalomban. (Modern Filológiai Füzetek 44.) Akadémiai Kiadó, 1988. 215 o. Ára 28 Ft.

Vargha Domokosné — *Kanyó Sándor*: ... csillagkoronák éjféli barátja. Tittel Pál élete és működése. Akadémiai Kiadó, 1988. 213 o. Ára 140 Ft.

Vörös László: Vitairat az 1970-es, 1980-as évek felsőoktatásáról. I—II. Oktatókutatató Intézet, 1987. 577 o.

* A tájékoztató az 1988. március—áprilisban beérkezett könyvek alapján készült.

SUMMARY OF THE ARTICLES

THE 1988 GENERAL ASSEMBLY OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

In his inaugural address, *Iván T. Berend*, President of the Academy dealt with the most important current questions of Hungarian science. Without claiming to offer a systematic survey of the results obtained so far, he evoked a number of notable accomplishments of the last year, illustrating also with these examples that fundamental research, too, may lead to practical results and in a most direct way. The Academy holds the opinion that economic progress as well as social and political aims cannot be attained but on a firm basis of satisfactory research and education. He underlined that a genuine change in approach and practice is called for in order to maintain and strengthen research capacities, to render them profitable in conformity with the interest of the new development programme. (409)

Prime Minister *Károlyi Grósz*, in his welcoming speech addressed to the General Assembly, discussed, in the first place, the main problems the country is facing. The Government is well aware of the fact that the restrictive measures which have been adopted do not accord with our long-range interests. It is therefore a matter of principle that the financial restrictions, imposed as measures of a general character, should be halted in the fields of research and development, i.e. as regards support granted to science. Coming to the planned reform bearing on the system of economic and political institutions and mechanism, the Prime Minister emphasized the willingness of the Government to introduce reforms also in the character of its relations with the different organizations of the society. Special attention will be paid by the Government to base its decisions on preliminary scientific studies. As a first step on this way, a consultative body, with the Academy as its intellectual basis, has been set up recently as an advisory organ of the Council of Ministers. It is the responsibility of the Government that research conditions, taken in a broad sense, should be calculable and well-founded. Whereas it is the responsibility of science, of its institutions and of researchers, to find, with the central aims in view, the topical tasks and the best forms of management (417)

The principal paper at the General Assembly, entitled "*European Culture — National Culture*" was read by Academician *Béla G. Németh*. Taking Greek and Roman antiquity as the starting point, he enlarged, in a historical perspective, upon the characteristic features of European culture, upon the specificity of being European. He analyzed the decisive change Christianity brought into the character of this culture, spoke about the impact of the Enlightenment and dwelt on the role of national cultures which took the place

of the regional ones. Then he concluded that European culture is to be regarded as an organic whole and not as an aggregate of individual national cultures aligned side by side. National cultures are specific variants of this organic whole, and their specificities cannot attain their real value but within the whole. National variants are vitally important; national particularism is a deadly danger. (426)

In his report given at the closed session of the General Assembly, President *Iván T. Berend* dealt, first of all, with questions inherent to the research field. He spoke about problems such as the development of the research basis and its management, about plans to change the present system of conferring scientific degrees and of post-graduate training. Further on, the President gave an account of the participation of the Academy in the preparation of major governmental decisions, a contribution they wish to render more effective in the future. Speaking about how to make a better use of the results, he laid stress on the problems related to publishing and the publicity of science. Hungarian science has significant intellectual resources; however, to convert these into practical value, it is a prerequisite to ensure the due recognition of scientific work and satisfactory conditions for research. (438)

The debate was introduced by General Secretary *István Láng*. He evaluated the activities of last year. Speaking about the financial situation of the Academy, he pointed out that its conditions have apparently deteriorated in a dangerous measure as compared to those of 1987. Information was furnished on the projects aiming to modernize the research network, and on the conditions which could ensure a thorough mobilization of intellectual resources and render the infrastructure function more efficiently. Account was given on the relations of the Academy with different partner organizations and on international cooperation. Dealing with activities related to the management of fundamental research on a national scale, the General Secretary emphasized the importance of a competitive application system. Finally, he pointed out the importance of the new possibilities which will open up due to the reconstruction of the Library of the Academy, to be completed by the end of this year, and, further on, to the coming inauguration of its new headquarters. (451)

This issue gives the list of those who have been awarded the Prizes of the Academy this year as well as of the new Honorary Members of the Academy, elected by the General Assembly. (467) It also contains a detailed report on the debates which took place during the General Assembly. (463)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

ЕЖЕГОДНОЕ ОБЩЕЕ ЗАСЕДАНИЕ 1988-ГО ГОДА АКАДЕМИИ НАУК ВНР

Иван Т. Беренд, президент Академии, в своей вступительной речи говорил о самых главных и своевременных вопросах венгерской науки и Академии. Без желания методического просмотра результатов привел учет самых крупных достижений за последние несколько лет и некоторыми примерами засвидетельствовал, что и фундаментальные исследования могут приносить непосредственно практические результаты. Академия считает осуществляемыми как экономическое продвижение, так и общественно-политические цели только на твердой основе исследований и обучения. Президент подчеркнул, что сохранение, усиление и использование исследовательских мощностей в интересах развернутой программы дальнейшего развития страны требует настоящий поворот на практике и во взглядах. (409)

Карой Грос, председатель Совета министров, обращаясь с приветственной речью к общему собранию, говорил в первую очередь об актуальных проблемах страны. Для правительства ясно, что ограничительные мероприятия не увязываются с долгосрочными интересами. В области исследований и развития принципиальное значение придается останке в общен сокращении в области финансирования науки. Говоря об обновлении механизмов и организаций экономической и политической системы, подчеркнул, что правительство желает обновить связи и с общественными организациями. Особое внимание уделяет научному обоснованию своих решений. Первым шагом к этому послужил в недавнем прошлом созданный на интеллектуальной базе Академии консультативный орган при Совете министров. В ответственность правительства входит, чтобы условия исследований — подразумевая это понятие в широком смысле — стали надежными и вычисляемыми. В ответственность науки, учреждений и исследователей входит поиск в данный момент наиважнейших задач, не теряя из виду центральные цели и самые подходящие формы организации труда. (417)

Центральным докладом заседания явился доклад *Белы Г. Немет* с названием «Европейская культура — национальная культура». В своем докладе, исходя из греческой — римской античности, в исторических перспективах рассмотрел характерные черты свойственные Европе и европейской культуре. Лектор анализировал те решающие изменения, которые появились в характере этой культуры под воздействием христианства, говорил о влиянии эпохи просвещения и оценил роль национальных культур, вступивших на место региональных культур, придя к выводу, что европейская культура есть органическое целое, а не совокупность выстроенных рядом друг с другом отдельных национальных культур. Это органическое целое обладает специфическими видоизменениями в образе

национальных культур, которые могут приобрести значение своей специфичности только через неё. Национальная разновидность это жизненная потребность, а национальный партикуляризм жизнеопасен. (426)

Иван Т. Беренд, президент, в своем экспозе, произнесенном на закрытом заседании, сначала говорил о внутренних вопросах исследовательской сферы. Речь распространилась на проблемы совершенствования управления исследованиями и исследовательской базой, на планируемые изменения систем научной аттестации и повышения квалификации, а также дал отчет о содействии академии в подготовке важных правительственных решений: в будущем желательно эти работы сделать ещё более эффективными. Говоря об улучшении использования результатов, выделил вопрос издательской работы и научной пропаганды. Венгерская наука обладает значительным умственным капиталом, но для его реализации необходимо научную работу оценить по достоинству и обеспечить нужные условия. (438)

Иштван Ланг, генеральный секретерь, в докладе, открывающем дискуссию, дал оценку работ, проведенных в Академии в прошлом году. Говорил об экономическом положении Академии, которое относительно 1987 г., показывает опасно ухудшающиеся условия, о современном представлении совершенствования исследовательской сети, об условиях более эффективного действия интеллектуальной базы и инфраструктуры. Дал сведения о связи с организациями-партнёрами, о международном сотрудничестве. Говоря о работах по управлению фундаментальными исследованиями в стране, подчеркнул значение конкурсной системы и дал оценку тем новым возможностям, которые откроются при заканчивании реконструкции Библиотеки ВАН в конце года и с открытием новой резиденции (451).

В номере даётся список лиц, премированных Академией в этом году, а также список новых почетных членов, выбранных на заседании (467). Дается подробный отчет о спорах, которые имели место на трибуне собрания. (463)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. IV. 18. — Terjedelem: 7 (A/5) ív

88.17583 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Magyar Tudomány

AZ INFORMATIKAI
TÖRVÉNY ELÉ

MINDENNAPI IVÓVIZÜNK

A MOLDVAI MAGYAROK
(CSÁNGÓK)
A XVI–XVII. SZÁZADBAN

88/7-8

AZ INFORMATIKAI TÖRVÉNY ELÉ

1981-ben, az Akadémia közgyűlésén léptünk fel először az információ új szerepének és lehetőségeinek törvényes szabályozási igénye mellett, akkor még sok oldalról értetlenségbe ütközve. A világ azóta nagyot haladt, még a hazai is, törvényelőkészítési állapotba jutott az akkoriban elutasított kérdés. Ha csak a ma e körül folyó vitákat tekintjük, azok kiindulópontjait, megfogalmazásait, lemérherjük, mit haladt közben a közgondolkodás, mekkorát léptünk előre egy mai civil társadalom igénye felé.

Mint a közreadott két cikk is mutatja, ez sem egyszerű feladat. Technikai oldalról is nehéz, ellentmondásos, hiszen a bonyolultságot növeli, alkalmazni kell a naponta változó új technikákat, de még bonyolultabb a társadalom oldaláról, felveti az egyén és a társadalom ellentmondásainak talán minden lényeges kérdését. Nagy társadalmi iskola ez, meg kell tanulnunk a tudatos, megértő és figyelő kompromisszumok kezelését, a dolgok sokrétűségének megértését, állampolgári magasiskola, de technikai iskola is, izgalmas módon összekötve az absztrakt matematika legújabb eredményeivel.

Az elosztott hálózatokon közlekedő polgár, aki így küldi leveleit, így utatja pénzét, biztos akar lenni afelől, hogy legalább a levéltitok és az anyagi, jogi biztonság hagyományos követelményeit teljesíti az elektronikus rendszer. Ezt szolgálja egy olyan izgalmasan szellemes rendszer, amely a számelmélet és az algoritmusok bonyolultságának eredményein alapszik, a nyilvános kulcsú titkosítás. Ebben minden felhasználónak van egy olyan rejtjelszáma, amit akár egy telefonkönyvszerű, mindenki által hozzáférhető forrásban nyilvánossá tesz. A feladó a címzett nyilvános rejtjelét használja, így küldi el üzenetét. Ez a rejtjel azonban egy olyan algoritmus része, amelyben a rejtjelezés, a titkos kód készítése gyors, könnyű művelet, annak visszaállítása azonban igen nehéz, ésszerű idő alatt a legnagyobb számítógépen is reménytelen, kivéve akkor, ha valakinek (itt a címzettnek) megvan a kulcs másik fele, egy valóban titkos kulcs, amely egyedül teszi lehetővé a kulcs nyilvános felével végzett rejtjelezés visszaállítását. Így a feladó sem tud beavatkozni az egyszer feladott, kód-szignatúrájával ellátott üzenetbe, sőt, azt maga sem tudja kiolvasni, ha az eredeti üzenetet elvesztette; az üzenet kizárólag a címzett által fejthető meg, csak ő azonosíthatja, hitelessége minden szempontból bíróság előtti dokumentumként is elfogadható. A két kulcs, a nyilvános és titkos kapcsolata, képzése a számelmélet egy gyönyörű eredménye, a gyors rejtjelező és reménytelen visszafordítható tulajdonság, illetve az egyedi visszafordító kulcs az algoritmusbonyolultsági-elméleté, az egész pedig a kettő közötti szoros kapcsolaté. Mindezt az elektronika legújabb

eredményei, igen gyors és nagy bonyolultságú integrált áramkörök valósítják meg.

A társadalmi tanulnivaló még gazdagabb. Érezhetjük, hogyan ütközik az egyén igénye adatainak szuverén birtoklására a társadalom érdekével abban, hogy az adózás becsületes legyen, a közösség védett a terrorizmus, az AIDS és sok más társadalmi és egészségi veszély ellen. Érthető tehát, hogy amint a technikai megoldásokban sokfajta technológiatudásnak és tudománynak kell összefognia, úgy a társadalmi válasz még többet kíván. Nem elegendő, bár elengedhetetlen a törvény, kell még egy általánosabb, demokratikusabb alkotmányos rend, kell egy, a demokráciát értő, gyakorló közszellem, kell egy társadalmi érzékenység a jog jelentősége és finomságai iránt, egy kooperációs kultúra, bizalmi alapok az állampolgár és adminisztrációja között, készség a sokfajta cél-, érdek- és értékrendszer felé — és elismerésére, a kompromisszumok és garanciák formálására.

Amikor a magyar társadalom felsőbb osztályba akar lépni, ezt a technikai és társadalmi tudati iskolát egyaránt el kell végeznie, ezért tartjuk fontosnak a következő két cikk közlését.

Vámos Tibor

MŰSZAKI PROBLÉMÁK ÉS LEHETŐSÉGEK

A törvényi szabályozás előkészítése kapcsán az utóbbi időben Magyarországon is előtérbe került a személyiséghez fűződő jogok védelme az elektronikus adatfeldolgozásban: kiről, mikor, milyen céllal, milyen feltételekkel szabad adatokat gyűjteni, tárolni, feldolgozni — szabad-e és kiknek (milyen szervezeteknek, személyeknek) különböző célokra gyűjtött adatokat lekérdezni, feldolgozni, „egyesíteni”, az adatszolgáltató által nem ismert, nem jóváhagyott célokra új minőségű információt létrehozni stb. Adható-e — és ha igen, hogyan — garancia arra, hogy az egyszer valamilyen céllal az egyének-közösségek engedélyével gyűjtött adatokat mások nem fogják-e később illetéktelenül (jogtalanul) a társadalom többi tagjának érdekeivel nem egyező célra felhasználni stb.

E cikk keretében azt szeretnénk érzékeltetni, hogy a technika *semleges* és — bár általában jelentős többletráfordítással, de — képes a jogi garanciák műszaki feltételeinek megteremtésére: képes megfelelő „őrhelyek” kiépítésére, képes a szükséges jelszavakat, kulcsokat, záratokat stb. a rendszer felhasználóinak, működtetőinek rendelkezésére bocsátani, képes azokat a jogi garanciákat megvalósító módon működtetni.

Lesznek, akik ennek ellenére továbbra is úgy fogják érezni, az elektronikus adatfeldolgozásban rejlő veszélyek nem szüntethetők meg teljesen, úgy látják, a veszélyek gyökere sajátos módon maga az elektronikus rendszerek működtetéséhez szükséges szigorú *rend*, a demokrácia, a szabadság (a túlélés?) egyik furcsa biztosítéka pedig éppen a „túlhatalomra” hajlamos bürokrácia slampossága.

A technikai, informatikai rendszerekkel kapcsolatos tapasztalatok más szempontból arra tanítanak, ha nem feltétlenül szükséges, nem szabad dolgainkat túlcentralizálni. Az ésszerűen decentralizált, elosztott rendszerek mindig kevésbé sérülékenyek, mint a túlcentralizáltak. Nem véletlen, hogy az erőszakos hatalomátvételek (vagy az ilyenre irányuló kísérletek) története bővelkedik például telefonközpontok hősies (elkeseredett) védelmének (bevételének) leírásában. Egy-egy közösség józan önvédelmi reflexei is azt diktálják: elektronikus adatfeldolgozó rendszereinket egymással csak korlátozottan, ellenőrzötten kommunikáló, egymástól bármikor leválasztható (sőt: le is választott) alrendszerek formájában, területileg is decentralizálva tervezzük meg. Nemcsak erőszakos behatolás, hanem esetleges természeti katasztrófa káros hatásai is jelentősen csökkenthetők így. Gondoljunk bele, ha egyszer egy jól működő informatikai

infrastruktúra ugyanolyan szervesen beépült az életünkbe, mint ma az energetikai infrastruktúra (az elektromos hálózat, a gázvezeték-hálózat, az erőművek stb.), akkor egy-egy előbb-utóbb elkerülhetetlen üzemzavar hatása is könnyebben lokalizálható lesz.

Az elektronikus adatfeldolgozással kapcsolatos, jogi köntösben jelentkező társadalmi kérdések egyesek szemében olyan súlyosnak tűnhetnek, hogy felmerülhet a kérdés: a műszaki kérdések taglalása nem tereli-e el a figyelmet a lényegről. Úgy érezzük, nem. A műszaki fejlődést nem lehet visszatartani. A biztonság tervezése már most is lépéshátrányban van a gépek teljesítménynövekedésével szemben. E gépek használatának fontos környezeti tényezőjét jelentő „társadalmi szerződés”, ennek jogi vetülete összhangban kell, hogy legyen a gépekbe tervezett műszaki lehetőségekkel.

A személyiséghez fűződő jogok védelmének előtérbe kerülése miatt e cikk keretében az adatvédelem műszaki kérdéseinek szerteágazó problémaköréből az *illetéktelen hozzáférés* elleni védelem kérdését emeljük ki és röviden kitérünk az elektronikus rendszerek kiszámítható (az eredetileg kitűzött célnak megfelelő) működésének kérdésére is, mert mindkét problémakör mélyén közös okként — az elektronikus rendszerek *komplexitása* húzódik meg.

Az elektronikus adatfeldolgozás sajátosságai. A rend kedvéért vegyük először szemügyre, miben különböznek témánk szempontjából az elektronikus számítógépeken-hálózatokon alapuló információs rendszerek hagyományos elődeiktől? Mindenekelőtt abban, hogy (1) a korábbiaknál lényegesen több és komplexebben struktúrált információ tárolását és kezelését teszik lehetővé, a rendszer működése a felhasználók és a működtetők — de gyakran a tervezők — számára is túl bonyolult; (2) a gépekben lezajló folyamatok, a gépek állapotai, az adathordozókra felírt információ láthatatlan, a programok, adatok látható, érzékelhető nyom nélkül megváltoztathatók (az információ-lopás, hamisítás például nem hagy nyomot az adathordozón!); (3) a folyamatok az ember számára követhetetlenül gyorsak (egy-egy hiba a feldolgozás sebességével sokszorozhatja önmagát), divatos témái ma a szakirodalomnak az ún. „szoftver-vírusok”; (4) túl gyors — legalábbis ma még — a műszaki eszközök lecserélődésének üteme; végül (5) az elektronika lehetővé teszi térben igen kiterjedt — akár az egész földet átfogó — információs rendszerek létrehozását. A cikkünkben tárgyalt problémák zöme — mint jeleztük — a komplexitásból fakad.

Komplexitás—védelem—korlátozás

Az illetéktelen hozzáférés és kiszámítható működés szempontjából a *komplexitás* okozza a legnagyobb kockázatot: rendszereink lehetséges állapotainak száma olyan nagy, az átmenet az egyes állapotok között tipikusan olyan bonyolult feltételektől függ, hogy ha nem vezetünk be *korlátozó* intézkedéseket, nem tudjuk rendszerünket kielégítően ellenőrizni, nem tudunk elfogadható biztonsággal meggyőződni arról, rendszerünk úgy működik-e, ahogy azt elterveztük, felismertük-e, elzártuk-e az illetéktelen hozzáférés *összes* lehetséges útját. Csakhogy mindennemű tervezési korlátozással éppen az elektronika elvileg (majdnem) korlátlan — és nagyon is kívánatos — lehetőségeinek egy részéről önként le kell mondanunk. Az adatvédelemmel foglalkozó tervezők fontos feladata ezért az ésszerű kompromisszum megtalálása a kockázat és a korlátozás között.

A védelem néhány alapelve. Az adatvédelem ma a gyakorlatban egyre finomodó elvek, „receptúrák”, megoldások, tapasztalatok gyűjteménye. A megoldásokban még mindig sok az esetlegesség. A két kulcsfogalmat — a védettséget (a kockázatot) és a komplexitást — sem tudjuk még (?) kellő egzaktsággal mérni-meghatározni, így a megoldásokat sem tudjuk rendszerbe foglalni, minősíteni például aszerint, hogy a lehetséges komplexitásból mennyit áldoztak fel a védelem oltárán és mit (mennyit) nyertek vele. A tervezési alapelvek azért mára már kezdenek kikristályosodni. James A. Schweitzer ezeket így foglalja össze Lance Hoffmann „Modern Methods for Computer Security and Privacy” (1977) című műve alapján [1]:

a) A rendszer összes alapértékét (az ún. default-értékeket) a legnagyobb biztonságot jelentőre kell beállítani. Például, ha elfelejtik megadni egy dokumentum (például egy fájl) minősítését, azt a rendszer automatikusan mindig a legszigorúbbra állítsa be.

b) A védelmi rendszer terveit nyilvánossá kell tenni és minél szélesebb körben véleményeztetni kell. Az a védelmi rendszer, mely nem állja ki a barátok és ellenségek bírálatát, valószínűleg nem elég megbízható.

c) A védelem nem róhat aránytalanul nagy terhet a rendszer használóira. Ha az eljárások túl bonyolultak, vagy túl időigényesek, akkor a felhasználók előbb-utóbb meg fogják találni a módját, hogy a biztonság rovására kijátszák az előírásokat.

d) Minden hozzáférési kérelmet egyöntetűen kell ellenőrizni jogosultság szempontjából, akár személytől, akár programtól származik. Korábbi jogosultság ismételten nem fogadható el. A rendszer minden alkalommal megismételt kérés esetén — ellenőrizze a jogosultságot. (A „már engem egyszer ellenőriztek, hadd lássam csak...” érvénytelen.)

e) A felhasználó mindig csak a feladat ellátásához szükséges *minimális* jogosultsággal rendelkezék.

f) A védelem műszaki megoldása és a védelmet megvalósító program legyen olyan *egyszerű* és olyan *rövid*, amilyen csak lehet, hogy hatásos tesztelése, a hibák eltávolítása biztonsággal megvalósítható legyen. Ha a megoldás hibátlanul bizonyult, akkor kiállítható róla a minőségi bizonyítvány. (E vonatkozásban hasznos lehet az USA Hadügyminisztériumának előírása: U.S. DoD „Trusted Systems Evaluation Criteria” [CSC 001-83]).

g) A jogosultságokat szét kell választani: vagy két különböző személynek kell együttesen megadni, vagy az ellenőrzést egy másik személyre kell bízni.

h) Minimálisra kell szorítani a közös (megosztott) hozzáférési jogosultságokat, mert előre nem tervezett információk utakhoz vezethetnek. (Minden egyes felhasználó saját, egyéni azonosítóval kell rendelkezék, melyhez előre rögzített hozzáférési és műveleti jogosultságok kell, hogy tartozzanak.)

A fenti alapelvekhez még hozzátehetjük: gyorsan változó világunkban jó számítástechnikai adatvédelmi rendszert sem lehet tervezni megfelelő jövőkép, és ezzel összhangban lévő jó, időtálló absztrakciók nélkül. Egy korábbi magyar szabályozás például differenciálatlanul *számítógép*-orientált volt, és a PC-korszak számítógép-áradata végül is betarthatatlanná, vagy nagyon nehezen betarthatóvá tette ezt a szabályozást. Ugyanilyen természetű hiba lenne nem észrevenni, hogy a védelem szempontjából mi az alapvető különbség az adathordozók típusai között: szerintünk az, hogy vannak *csak* (speciális) szerkezetekkel olvashatók, és vannak „szemmel” is olvashatók (melyek például hamisítás szempontjából a hagyományos módszerekkel is ellenőrizhetők). Hiba len-

ne a szabályozásban például csak az éppen ma használatos adathordozó-típusokból (mágnes-lemezekből, optikai lemezekből stb.) kiindulni. Sőt, figyelembe kellene venni az írási-olvasási (ellenőrzési!) eljárások jövőbeli változásait is (gondoljunk pl. a mostanában terjedni kezdő lapolvasókra). A műszaki megoldások, a terminológia vonatkozásában gondolni kell például arra is, hogy számítógépeink hagyományos és ma szokásos felosztása CPU-kra és perifériákra ugyancsak esetleges, múlt gyakorlatnak bizonyulhat.

Kulcsok és záruk, jelszók és őrszemek

Akárhogy forgatnánk is a dolgot, az illetéktelen hozzáférés elleni védelem műszaki eszközei nem nagyon terjednek túl a metaforák hatókörén. Persze éppen az elektronikus rendszerekben rejlő szinte korlátlan lehetőségek miatt a gyakorlatban igen sok és nehéz tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési probléma merül fel. Például: milyenek legyenek, hol legyenek ezek a jelszók, ezek a kulcsok, legyenek-e „fő kulcsok”, mindent kinyitó jelszavak, hogyan legyenek csoportosítva, elosztva a kulcsok, a záruk, a jelszavak, az őrszemek, őrhelyek; legyenek-e — és ha igen, hol — kulcsmásolatok, jelszó-gyűjtemények; milyen gyakran kell változtatni ezeket, mi van, ha valaki elveszti (elfelejti) a kulcsot-jelszót stb. Kezdjük azzal, hogy persze a gépnek valahol „tudnia kell” az összes összeillő párra vonatkozó információt. Aki ehhez hozzáfér, az mindent tud. Itt van az illetéktelen hozzáférés elleni műszaki védelem kulcs-(!) kérdése.

Kulcs a hálózati főkapcsolón. Ha eltekintünk az illetéktelen hozzáférés elleni védelem legprimitívabb, de széles körben gyakorolt és hatásos megoldásától (a gépet bezárjuk egy szobába, egy szekrénybe) a másik leggyakoribb, legolcsóbb, de nem a legbiztonságosabb megoldás, ha a gépre olyan hálózati főkapcsolót szerelünk, mely hagyományos kulcsra működik, akár a gépkocsik gyújtáskapcsolója. Ez csak a jószándékú laikusok ellen véd: ritka az olyan gép, melynek fedőlemeze csavarhúzó segítségével nem távolítható el könnyedén. Azt megtalálni pedig, hogy a gépen belül mit kell rövidre zárni: gyerekjáték. Ez a megoldás jó lehet olyan helyen, ahol csak nem szándékos, téves kezelés ellen kell védekezni. („Azt hittem, már befejezted a munkát, törölhetem a tárat.”)

Személyi azonosító és jelszó. Már a professzionális személyi számítógépeknél is elterjedt, hogy a gép a sikeres bekapcsolás után az előtte ülő felhasználótól először a személyi azonosítóját (angol rövidítéssel: user id) kéri, majd a hozzá tartozó jelszót is (angolul: password). Ha e kettő összeillik, lehet használni a gépet — PC-k esetében gyakran minden további korlátozás nélkül, azaz a közös használatra jogosultak korlátlanul hozzáférhetnek egymás adataihoz, programjaihoz. Ilyen rendszernél is kell lenni egy „rendszer-gazdának”, aki jogosult a géppel közölni az elfogadható azonosító-jelszó párokat. (Van tehát egy „fő jelszó” is a rendszerben!) Ezek a rendszerek általában már elég tapintatosak is, és a képernyőn nem jelenítik meg a beadott jelszót, nehogy más leolvashassa azt.

Ezt a fajta műszaki védelmet is barátságosnak, kollegálisnak minősíthetjük. A „komoly” behatolás ellen nem véd. Látni fogjuk miért. Előbb azonban egy kis kitérőt kell tennünk a gépek belső szervezése felé.

Csupasz gépek és operációs rendszerek

A csupasz gépen minden lehetséges — aki ahhoz hozzáfér, az előtt a gépnek nem lehet titka. A csupasz gép: maga a hardver. Ez ugyan mindent tud, de nagyon barátságtalan. Értsd: kezelése igen bonyolult, sokkal több előtanulmányt igényel, mint az a „virtuális” gép, melyet az ún. operációs rendszer csinál belőle. Az operációs rendszerek kifejlesztésének egyik fő célja eredetileg éppen az volt, hogy a számítógépeket könnyebben kezelhetővé tegyék.

Amikor mai személyi számítógépeinket bekapcsoljuk, rendszerint automatikusan ez a virtuális gép jelentkezik be — az operációs rendszer (a monitor) mindvégig eltakarja előlünk (hozzáférhetetlenné teszi számunkra) a „minden titkot tudó”, mindenre képes, de nagyon barátságtalan csupasz gépet (angolul: bare machine). (A számítógépes betörések szinte minden „hőstörténetének” mélyén az húzódik meg, hogy a ravasz és minden hájjal megkent „komputer-mágus” hogyan járt túl az operációs rendszert tervező ún. rendszer-programozó eszén, hogy tudott mégis „bebújni” az operációs rendszer alá. Ehhez rendszerint ismernie kellett — meg kellett fejtenie — az operációs rendszer működését, ki kellett találnia, hol vannak a „kulcsos táblák” a gépben. Mivel az operációs rendszerek és egyéb programok megfejtése egyéb — általában illegális — okok (szoftver-lopás, másolás) miatt is elterjedt ága a számítástechnikának, szakemberek hada foglalkozik a megfejtéshez szükséges ravaszabbnál ravaszabb segédeszközök kifejlesztésével — gyakran sportból is. A szellemi „feszítővasak”, „fogók”, „fúrók” tehát jórészt az illegális behatolók rendelkezésére állnak).

A lényeg: ha megfelelő szakember a processzorhoz hozzáférhet, előtte már nincs titok. Léteznek például (kaphatók a piacon) a processzor-áramkörök helyére dugaszolható mérő-kijelző-beavatkozó szerkezetek (in-circuit emulátorok). Ezek képesek pontosan úgy viselkedni, mint a kiemelt processzorchipek, csak: (1) szép lassan léptetni is lehet őket, (2) kijelzik az összes belső regiszter állapotát, (3) képesek megkeresni bizonyos — például „kulcs-gyanús” — információkat stb. Segítségükkel máris ott lehetünk a csupasz gép kellős közepén. Kaphatók továbbá a gyakorlatilag „szemmel-ésszel” olvashatatlan gépi kódot ún. mnemonikus (a funkcióra emlékeztető rövidítésekből álló), már emberileg megfejthető formára visszafordító programok (disassembler).

És a piacon kapható gyári készülékek rendszerint mind egyformák. Aki egy ilyen gépet — operációs rendszert, monitort — megfejtett, az rendszerint *mindet* megfejtette. Ha ezen az egyen talált egy picinyke kis biztonsági rést, az már *mindenhova* eljuthat. Ezért nem tekinthető a csupán jelszó-azonosító páron alapuló védelem elég biztonságosnak.

Az ilyen típusú behatolás ellen a védelem következő lépése a csupasz gép a hardver — *egyéni*ítése lehetne. A gépet alkotó sok chip valamelyikében el lehet helyezni (be lehet égetni) valamilyen egyedi, csak erre a gépre jellemző kódot. Az operációs rendszertől kezdve az alkalmazói programokig az összes programot ehhez a hardver kulcshoz lehetne igazítani: például úgy, hogy ha a program valahol nem találja meg ezt a hardverben elrejtett kódot, akkor elkezd össze-vissza törölni saját magát stb. De gondoljunk csak arra a szervizhálózatra, mely képes lenne például több ezer egyedi gép között kiigazodni, gondoljunk arra, hogyan biztosítanánk azt, hogy az a program, mely az egyik gépen fut, fusson egy másik, ugyan olyan típusú gépen is (angolul: portability), hogyan lehetne az adatvédelem egyéb szempontjai miatt szükséges háttér-gépeket biztosítani.

Maradjunk annyiban, ha biztosak akarunk lenni abban, hogy adatainkhoz senki illetéktelen hozzá nem férhet, akkor a processzorhoz való fizikai hozzáférést igen szigorúan szabályoznunk kell. Nagyobb gépek esetén — ezekhez ugyanis gépterem kell — ez könnyebben megtehető: szigorúan szabályozni lehet (és kell is) például a géptermi rendet: a *g*) alapelv értelmében például írjuk: legalább két személynek kell tartózkodni a gépteremben. (Senki sem maradhat egyedül a géppel!) Ha a processzort „elzártuk”, kezdődhet „a nagy fogócska” az illetéktelen behatolók (az ún. hackerek) és a rendszer biztonságáért felelős tervezők és üzemeltetők között: van-e olyan rés az operációs rendszeren, ahol be lehet elektromosan, távolról hatolni a fizikailag elzárt csupasz gépbe.

Komoly, nagy gépek biztonsági rendszere

A már igazán professzionálisnak tekinthető biztonsági rendszerek gyártónként és gépcsaládonként ugyan mások és mások lehetnek, de a megoldásokban sok a közös elem. A végkifejlet hosszabb távon várhatóan az lesz, hogy az egyik rendszer ismerete alapján különösebb tanulás nélkül el tudunk majd boldogulni egy másikkal is, ugyanúgy, ahogy egyik autó után el tudunk vezetni egy másikat is. A gyártók érdeke is, hogy a gépek olyan lényeges közös tulajdonságokban, mint a biztonsági rendszer ne nagyon különbözzenek egymástól. (Emlékezzünk vissza a *c*) alapelvre!)

A rendszer működtetése tehát lehetőleg egyszerű, és a beléptető kapu zára rendszerint valamilyen olyan ismereten, jelszón, eljáráson alapul, ami csak egy-egy konkrét személyhez kötődik. A tipikus eljárás a következő:

1. A felhasználó jelzi a gépnek, hogy dolgozni kíván (például úgy, hogy a terminálon leüt egy billentyűt — a konkrét megoldás rendszerenként változó).

2. A gép először kéri a felhasználó személyi azonosítóját és ellenőrzi, van-e ilyen a nyilvántartásában. Ha van, a dialógus tovább folytatódik. A gép már itt figyel és naplózza a sikertelen próbálkozásokat, számukat limitálja, figyelmezteti a géptermi operátort, és — különösen gyanús próbálgatások esetén — akár fizikailag le is kapcsolja a terminált a rendszerről.

3. Ha a 2. lépés sikeres volt, a gép kéri a jelszót (a password-öt). A jelszó „hossza” (bonyolultsága) attól függ, milyen szigorú védelmet kívánunk megvalósítani. (Ma úgy látjuk, hogy az 5–6 karakter hosszúságú jelszók fognak elterjedni.) Hat karakter hosszúságú jelszók esetén (ha 26 betűből és 10 számjegyből választhatunk) annak a valószínűsége, hogy véletlenül eltalálunk egy ismeretlen jelszót egy a két milliárdhoz.

A gép védett táblák segítségével ellenőrzi az azonosítót és a jelszó illeszkedését és a jelszó megfelelő voltát. A sikertelen próbálkozások esetén úgy jár el, mint a tévesen megadott azonosítók esetén. Sikeres esetén a felhasználó belépett a rendszerbe, de ez nem jelenti azt, hogy ott most már „szabadon sétálghat”. A gép egy másik táblázatban például nyilvántartja, hogy az adott felhasználó mihez (milyen adatokhoz, milyen programokhoz) férhet hozzá, mit módosíthat stb.

4. A gép ezután a *d*) elvnek megfelelően a felhasználó minden egyes akcióját ellenőrzi jogosultság szempontjából — származzék az közvetlenül tőle (az embertől), vagy azoktól a programoktól, melyek az ő feladatán dolgoznak. Itt

további megkülönböztetéseket is lehet tenni. Például bizonyos adatokhoz való hozzáférést további kulcsszók (angolul: lockword) megadásához lehet kötni. Mivel elektronikusan mindez egyszerű, a fantáziának elsősorban a *c)* és az *f)* alapelvből megfogalmazottak szabnak határt.

Így az emberek hajlamosak gyakran sürgető munkájuk miatt a biztonságról elfeledkezni, a gép beépített elektronikus órája és naptára segítségével figyelni, hogy a felhasználók, az üzemeltetők rendszeresen cserélik-e a jelszokat, kulcsszokat. Ha nem, először a bejelentkezési dialógus során figyelmeztetést ad, ha ez sem használ, a gép automatikusan kizárja a felhasználót a használatból — ilyenkor a rendszer-felügyelőhöz kell fordulni új azonosítóért stb. A gép azt is figyelheti, hogy önmagukat feledékenynek tartó felhasználók ne alkalmazhassanak váltakozva mindössze néhány — mások által így kifigyelhető — jelszót: a gép minden személyi azonosítóhoz nyilvántartja például, a legutóbb használt tíz jelszót és kizárhatja ezek újbóli felhasználását. A felhasználó saját jelszavát akár munka közben is módosíthatja. Az eljárás a *b)* alapelvből megfelelően nyilvános és egyszerű, de természetesen a régi jelszóhoz kötöttsége miatt biztosítja a titoktartást.

Mindez a dolog gépi oldala — a lehetőség. A gyakorlat sokszor úgy néz ki, hogy az emberek igyekeznek valamilyen számukra könnyen megjegyezhető jelszót kitalálni. Aki az embert jól ismeri, néha jó eséllyel próbálkozhat a jelszó kitalálásával: barát, barátnő neve, gyerekének születésnapja (fogantatásának napja?), földrajzi nevek stb. Fizikusok, matematikusok például hajlamosak előnyben részesíteni ismert konstansok (π , e , $\ln 10$ stb.) első számjegyeit. Richard P. Feynman a Nobel-díjas fizikus leírja egyik könyvében [2], hogyan juthatott volna ilyen alapon Los Alamos-ban az atombomba összes szigorúan őrzött titkához csupán játékból. A tanulság: a legbonyolultabb műszaki rendszer is csupán *lehetőség*, mely a felhasználók, működtetők felelős kooperációja nélkül vajmi keveset ér. Ha a rendszer a célokhoz mérten az ember számára túl bonyolult, nem számíthatunk *kooperációra*. És itt nem csupán a normál üzem feltételeit kell számításba venni, hanem azt is, hogy minél „titkosabb” egy rendszer, annál nehezebb benne az előbb-utóbb mindig fellépő hibák megkeresése, annál nehezebb az előbb-utóbb mindig bekövetkező gép-csere, típus-csere lebonyolítása, annál drágább az üzemvitel stb. A túlzott védelem diszfunkcionális, — rontja a biztonságot, drágítja a feldolgozást.

Titkosítás — és a hálózatok

Írtuk: aki a processzorhoz hozzáfér, az előtt nincs titok. Ez csak akkor igaz, ha a tárolt információt nem titkosítjuk. A titkosítás klasszikus módszere (kód-könyvekkel) a számítógépek számára túl körülményes. Mai titkosítási eljárásaink algoritmikusak, melyekhez a felhasználó megadhat egy kulcsot is. Az algoritmus nem kell, hogy titkos legyen. Az információ titkosítása hardverszinten történik. Egy ilyen mára már többé-kevésbé szabványos áramkörnek két bemente van: az egyikre beadjuk az egyéni (saját) kulcsot, a másikon a titkosítani kívánt információt. Az áramkör kimenetén az információt olyan formában transzformálva kapjuk meg, hogy megfejtése a kulcs nélkül még a mai, igen nagy teljesítményű számítógépekkel is gyakorlatilag reménytelen. A titkossági fokozatoknak megfelelően többféle bonyolultságú algoritmus (és áramkör) van. Az olvasó erről többet számos helyen, például J. A. Cooper „Computer Security Technology” című könyvében találhat [3].

A titkosítás hátránya, hogy költséges (extra hardvert igényel, megnehezíti a karbantartást, hibakeresést, a gépcserét, a típus-cserét stb.). Titkosítani lehet az adatátviteli csatornákat, az adatbázisokat, a jelszavakat-kulcsszavakat, a feldolgozások eredményeit. A titkosítás jelentősen megnehezíti az illetéktelen hozzáférést mindazok számára is, akik a gépterembe bejuthatnak. Gyakorlatilag nem igaz már, hogy aki a processzorhoz hozzáfér, az mindent elérhet. A TUDÁS már olyan mélyen van elrejtve a hardverben, hogy oda a gépet üzemeltető személyzet már nem lát bele.

Persze a gép mikroszkopikus méretű kapcsolóinak, tár-elemeinek milliói-milliárdjai között végül is ott van az a néhány kitüntetett, amelyik „tudja” (ahol a gép sok ide-oda kódolás után végül is regisztrálja magának) azt, hogy egy-egy akció legális-e, de ezt már jószerivel a legnagyobb „mágusok” sem tudják belátható időn belül megtalálni.

Mi a különbség? A felhasználók, a gépek potenciálisan nagyobb száma (és ami ezzel összefügg: valami, valahol mindig hibás lehet; valami, valahol mindig tökéletlenül működik), a nagyobb távolságok, a résztvevők anonimitása, a feladatok körének behatárolatlansága? Mindez — legalábbis csírájában — megtalálható olyan megoldásoknál is, amelyeket nem szoktunk hálózatnak nevezni. Valószínűleg az illetéktelen felhasználás és a kiszámítható működés szempontjából az a legfontosabb különbség, hogy egy nagy, földrajzilag is kiterjedt hálózatban a rendszer felelőseinek, működtetőinek szignifikánsan *kisebb áttekintése* lehet arról, hogy az egyes — tipikusan anonim — felhasználók mit csinálnak a gépekkel és az, hogy a szétterülő rendszerben mindig ott lévő bizonytalanságok (átmeneti üzemzavarok, zajok stb.) kivédésére bevezetett eljárások eszközök az áttekintést még nehezebbé teszik. Az, hogy az eszköz a processzortól a szokásosnál távolabb helyezkedik el, önmagában (ha nem titkosítjuk az adatátvételi vonalakra küldött adatokat) legfeljebb a *lehallgatás* esélyeit növelheti. Bármilyen bonyolultak is lennének az adatok továbbításánál alkalmazott műszaki eljárások (a rendszer hierarchikus szintjei, fizikai, logikai kapcsolatai, protokolljai) a biztonság tervezésénél mindenképpen be kell tartani az *f)* és *b)* alapelvet: azaz azt a műszaki részt, melytől a biztonság függ mégis *egyszerűnek, áttekinthetőnek* és olyannak kell megtervezni, hogy *hézagmentesen tesztelhető* legyen és széles körű nyilvánosság elé lehessen bocsátani (ez utóbbi azt is jelenti, hogy ne csak egy szűk szakértői kör legyen képes azt megérteni). A biztonsági kockázatot biztosan növeli, ha más (például távbeszélési) célokra is használt nyilvános hálózatokon jelszók, azonosítók, kulcsszók keringenek titkosítás nélkül, ha ugyanazt a jelszót több processzorban is nyilvántartják. Nagyon szigorúan be kell tartani tehát az *e)* alapelvet: az egyes felhasználók csak a feladatuk ellátásához szükséges *minimális jogosultságokkal* rendelkezhessenek.

Egy földrajzilag is kiterjedt hálózatban külön figyelmet igényel a *jogosultságokra vonatkozó információk* cseréje, módosítása, napra készen tartása. Több száz, több ezer felhasználó esetén akár száznál több módosítást is át kell vezetni naponta. Manuális módszerek mellett ezek adminisztrálása akkora késleltetéseket okozna, hogy a felhasználók egy része inkább lemondana a biztonságról, csak dolgozhasson: nem fog változtatni a jogosultságokon, jelszavakon, azonosítókon, kulcsszokon stb. Akkor meg minek a sok technikai hókuszpókusz? Sajnos, kiterjedt hálózatoknál szükség van a jogosultságok kezelésének, adminisztrációjának (angolul: access management) automatizálására. Sajnos, mert ez újabb szoftver, újabb biztonsági kockázat, újabb kihívás a „betörők”

számára. És erre a szoftverre is érvényesek az alapelvek, különösen az *f*) és a *c*) pontban megfogalmazottak. (Legyen egyszerű, tesztelhető, ne rójon túlzott terhet a felhasználóra.)

Valószínűleg olyan gyakorlat elterjesztése célszerű, hogy a jogosultságokat kezelő szoftvert csak erre *kijelölt* terminálokról lehessen elérni, melyet csak egy erre kijelölt *biztonsági tisztviselő* kezelhet. Egy-egy terület kérelmei ezekhez futhatnak be.

A nagy hálózatok adatvédelménél is kezdenek kikristályosodni a főbb (és persze nyilvánosnak tekintett) műszaki biztonsági alapelvek. Példaként emeljük ki a kapcsolt hálózatok tárcsázási (dial-up) procedurájánál kialakuló gyakorlatot:

1. A felhasználó egy erre jogosított helyről tárcsázza a rendszer „kapuját” (dial-up port-ját). Erre a gép nem válaszol (nincs nyugtázó hang).

2. A felhasználó anélkül, hogy nyugtázást kapott volna, tárcsázással megadja a gépnek annak a terminálnak (vonálnak, helynek) a hatjegyű kódját, ahonnan bejelentkezni kíván.

3. A gép ezt hangjelzéssel nyugtázza. Erre a felhasználó leteszi a hallgatót, az összeköttetés megszakad.

4. A gép most ellenőrzi a „hely” (a vonal) jogosultságát, az ún. Location Identification Number-t (rövidítve: a LIN-t). Ha megtalálta, automatikusan visszahívja a bejelentkezni kívánó felhasználót.

5. A felhasználó felveszi a kézibeszélőt (a „kagylót”) és ráhelyezi a számítógépes adatátvitelt biztosító ún. akusztikus modem-re: létrejött a kapcsolat, kezdődhet a szokásos jelszavas bejelentkezés a rendszerbe.

Ha jogosulatlan személy próbálkozna a bejelentkezéssel, jogosulatlan helyről, egy valahol ellopott LIN alapján, a rendszer akkor is megszakítja vele a kapcsolatot, ha az illető nem teszi vissza a 3. lépésben a kagylót. A gép ezután automatikusan felhívja a LIN tulajdonosát és értesíti az illegális kísérletről.

Komplexitás — biztonság — kiszámítható működés

Itt vissza kell térnünk a bevezető gondolathoz: az elektronikus számítógépek szinte korlátlan *komplexitást* tesznek lehetővé. Ezzel az ember úgy járhat, mint a bűvészinas a palackból kiengedett szellemmel, — azaz még rosszabbul, mert hol itt a mester? Kérdés: általában képesek vagyunk-e meggyőződni arról, hogy egy olyan általunk tervezett rendszer, melynek túl sok állapota van ahhoz, hogy reményünk lehetne *minden* állapotának helyességéről meggyőződni, valóban minden esetben úgy fog-e működni, ahogyan elképzeltük? Ezzel a kérdéssel a számítástudomány külön ága foglalkozik. Célja az ún. programhelyesség-bizonyítás (program-proving). Olyan tervezési módszereket keresnek, melyek teljes körű ellenőrzés *nélkül* is garantálják a helyes működést. Csakhogy rögtön felmerül egy másik kérdés is: tudjuk-e, le tudjuk-e írni elég pontosan, mit akarunk? Közölni tudjuk-e másokkal kielégítő egzaktsággal, mit akarunk? (A másik is úgy fogja-e érteni a közleményünket ahogy mi? Logikailag konzisztens-e, amit akarunk? Nincsenek-e szándékainkban ellentmondások?) Bizony, ezekre a biztonsági rendszert is alapvetően érintő kérdésekre általában nem tudunk pozitív választ adni. Az egész problémakör kutatás tárgya.

A biztonsági szoftvert, az operációs rendszer legbelső magját még rendszert „abszolút profik” tervezik, akik tisztában vannak a veszélyekkel és kellő alázattal nyúlnak a feladathoz. De ott van a rendszert használók egyre laikusabb tömege. Ki garantálja az ún. felhasználói programok helyes, az eredeti céloknak, szándékoknak megfelelő működését?

Nem látszik más megoldás: *közügyekben* (adózás, pénzforgalom, államigazgatás stb.) *csak* ugyanolyan szigorú elvek alapján tervezett és ellenőrzött alkalmazási programokat lehessen használni, mint amilyen elvek és eljárások alapján az ún. rendszer-szoftvert tervezik, ellenőrzik és minősítik. Saját számítógépén, közcélú szolgáltató számítóközpont gépén, magán-használatra, saját kockázatra persze természetesen mindenki olyan szoftverrel dolgozhat, amilyennel csak akar.



Mit mondjunk még? Felsorolni is sok lenne, az adatvédelem műszaki kérdései közül mi mindennel *nem* foglalkoztunk e cikk keretében. Nem foglalkoztunk például az elemi csapások hatásának elhárításával-mérséklésével, a gépek, az adathordozók meghibásodásából eredő károk elhárításával, az emberi gondatlanság következményeinek kérdésével, a rosszindulatú károkozás kérdéseivel stb. Cikkünkben annyi talán kiderült: az adatvédelmet az *egész* ember — társadalom — gép rendszerrel *együtt* kell megtervezni. A műszaki megoldások nem lehetnek függetlenek attól a környezettől (köztük a jogi szabályozástól), melyben az *egész rendszer* működni fog. Az egész rendszernek (benne az adatvédelem műszaki eszközeinek) időtálló absztrakciókra, fogalmakra, terminológiára, interfészekre stb. kell épülnie. Ez nem képzelhető el megfelelő jövőkép nélkül. Olyan műszaki és egyéb megoldásokra van szükségünk, melyek túlélnek a mai, konkrét eszközöket, eljárásokat stb.

A következő tanulmány a kérdést a szabadságjogok biztosítékai szempontjából vizsgálja és azt írja, hogy a fejlett államok jogában a műszaki adatbiztonságot az adatvédelmi törvények rendszerint egyetlen deklaratív paragrafussal mondják ki — mintegy jelezve — a többi a szakemberek dolga és felelőssége. E tanulmány írója szeretné, ha a készülő magyar törvény műszaki kérdéseknek szentelt paragrafusa nem lenne nagyon lakonikus („sorakozó a túlparton” jellegű).

Ha abban, amit a műszaki kérdésekről itt leírt igaza lenne, akkor a törvényben például elő kellene írni azt, hogy a védelem műszaki megoldásait (esetleg magukat a védelmet megvalósító programokat is!) kötelezően nyilvánossá kellene tenni. Hasonlóan fontos lehet egy olyan független állami (társadalmi?) ellenőrző szerv létrehozása is, mely az állampolgárokat, gazdálkodó szervezeteket stb. érintő programokat (műszaki megoldásokat) a szabadságjogok biztosítékai, a korrekt és törvényes pénzszámlálás stb. szempontjából megvizsgálja és ha azokat megfelelőnek találja, kiállítja róluk a használatbavételi engedélyt. Meg kellene határozni például azoknak az alkalmazásoknak a körét, amelyeknél ilyen használatba vételi engedély előzetes beszerzése kötelező lenne.

Általában: az adatvédelem a számítógépek rohamos elterjedése óta van a figyelem középpontjában. Valószínű, hogy a számítástechnika időtálló absztrakciókon nyugvó specifikumai meghaladják egyetlen deklaratív paragrafus kereteit.

1. JAMES A. SCHWEITZER: Computer Crime and Business Information. Elsevier Science Publishing Co. Inc., 1986.
2. RICHARD P. FEYNMAN: Surely You're Joking, Mr. Feynman! Bantam Books, 1986.
3. JAMES ARLIN COOPER: Computer-Security Technology. Lexington Books, 1984.
4. J. C. H. I. S. HERSCHBERG, A. VAN ZANTEN: Handbook for Data Security, North Holland, 1985.
5. W. H. J. BROCKX és társai: Data Security Manual, D. Reidel Publishing Company, 1985.
6. J. F. KUONG, G. I. ISAAKSON, CH. M. WINTERS: Microcomputer Security, Audibility and Controls. Management Advisory Publications, 1985.
7. Adatvédelem, biztonság és ellenőrzés c. nemzetközi szeminárium anyaga (SZÁMALK, 1984, október).
8. AUER PÉTERNÉ, BORDA JÓZSEF, ISTVÁN LAJOS, KONCZ GABRIELLA, WEISZ ISTVÁNNÉ: Adatvédelmi kézikönyv. KSH, 1986.
9. Trusted Computer Systems Evaluation Criteria, U.S. DoD, 1983.
10. BORDA JÓZSEF: Tetttestárs a számítógép. CW Számítástechnika, 1987. dec. 16.
11. JOHN STUART MILL: A szabadságról. Magyar Helikon, 1980.

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL

Istenhozott — istenhozzád (*Újfalussy József*)

Láng István: Kérdések az OTKA jövőjéről

Niederhauser Emil: A kelet-európai fejlődés egysége és különbözősége

Lovas Rezső: A valóság valószerűtlensége

Bender Katalin: Tartalékok az újratársulásban

Sinor Dénes: A tehetségek istápolásáról

Az Akadémiai Kiadó és Nyomda tervezett műszaki rekonstrukciójáról (*Csomó István*)

A Harvard Egyetem vonzásában. Beszélgetés Szabó Sándor professzorral (*Tóth Pál Péter*)

Az MTA elnökségének állásfoglalása a gazdasági társaságokról szóló törvény tervezetéről

A szocialista gazdasági reform alternatívái (*Pécsi Kálmán*)

A SZABADSÁGJOGOK BIZTOSÍTÉKAI

*„Ein Schwert, das scharpf und gut is,
mag das nit zum Gericht oder Mord
gebraucht werden? Ist dorum das
Schwert besser oder böser?”
Dürer: Lehrbuch der Malerei*

Igaz, hogy a technika önmagában semleges – de a technika sosincs „önmagában”. Az a műszaki adatbiztonság, amelyről az előző tanulmány szól, az adatalanyok és az adatfelhasználók jogvédelmének is elengedhetetlen feltétele, de a tökéletes titkosság és zártság a gép urának kezében félelmetes hatalmi és elnyomó eszköz is lehet. Totális rendszerben a szabadság csak a véletlenben reménykedhet.

A műszaki adatbiztonság a rajta kívüli további garanciális rendszertől kapja minősítését. Komplexitásához ez is hozzátartozik. A mind az informatika, mind a szabadságjogok érvényesülése szempontjából fejlett államok jogában a műszaki adatbiztonságot minden adatvédelmi törvény megköveteli. Ezt rendszert egyetlen deklaratív paragrafussal mondják ki – mintegy jelezve, hogy a többi a szakemberek dolga és felelőssége. De afelől sem hagy kétséget ez a megoldás, hogy a műszaki adatvédelem tökéletes működését a garanciális rendszer előfeltételezi.

1.

Mi az a „külső”, jogi környezet, amely a technikai adatbiztonságot a szabadságjogok egyik őrzőjévé teszi? Az említett fejlett országok törvényhozása és nemzetközi egyezményei nyomán kialakult az informatikával kapcsolatos állampolgári jogok, valamint független intézmények együttese, amely *nemzetközi standard*. Aki ezek nélkül számítógépesít, nemcsak olyan szintre helyezi magát, mintha még a jobbágyságnál vagy a kínvallatásnál tartana, hanem ki is rekeszti magát a nemzetközi adatáramlásból: a határátlépő adatforgalomnak ugyanis a viszonyosság, a hasonló szintű jogvédelem a szokásos feltétele.

A magyar jog most kezdte meg ennek a civilizált védelmi rendszernek a kiépítését. Ha tehát csak a pillanatnyilag hatályos jogot nézzük, a kép töredékes, ellentmondásos és nem hízelt. Ha hozzávesszük az elkészült jogszabálytervezeteket is, a kép a szó szoros értelmében európai: kielégíti az Európa Tanács 1981. évi strasbourgi konvenciójában (és az 1980-as OECD-irányelvekben) lefektetett követelményeket.

Ma a szabályozás legkidolgozottabb része a technikai adatvédelem. Ez tehát „önmagában semleges” szabályozás – környezete azonban az egyes érintettek számára nem kedvező. Nálunk az elektronikus adatfeldolgozást jellegzetes

központi igazgatási szemlélet uralta: nagy gép, nagy központi nyilvántartás, nagy hatalom egy kézben. Ennek megfelelően az államigazgatás az állampolgár adatvédelme szempontjából egyetlen egység, az igazgatáson belüli adatáramlásnak elvi akadálya nincs. Jól alátámasztja mindezt az igazgatási hatékonyság ideológiája, amely csak a saját működése szempontjából ésszerűt ismeri el, pl. a párhuzamos nyilvántartások elkerülését, a mindenhol használatos egységes kódot (azaz a személyi számot), s az ezeket korlátozó garanciákban költségnövelő tényezőt lát csak. Ilyen körülmények között természetes, hogy az adatfeldolgozó saját biztonságára koncentrált, s a hagyományos hivatali titokvédelmi és biztonsági intézkedéseket kiterjesztette a számítógépes rendszerekre is. Ezt a fajta titokvédelmet folyamatosan korszerűsítették is; a legújabb jogszabályok éppen 1988. január 1-től vannak hatályban. A rendelkezéseket az egyes adatfeldolgozók egészen az üzemi biztonsági szabályzatok szintjéig lebontják.

Meg kell mondani, hogy nem feledkeztek el az állampolgárok jogairól sem. A hetvenes évek közepén éppen az államigazgatás tervezett számítógépesítésére tekintettel fölvettek a Polgári Törvénykönyvbe egy új paragrafust arról, hogy a „számítógéppel történő adatfeldolgozás nem sértheti a személyhez fűződő jogokat”. Az érintettek betekintheznek a róluk szóló adatokba, a valótlan tényeket helyesbíttethetik. *Mégis, míg a technikai adatvédelem szabályai éltek a gyakorlatban, a polgárok védelme holt betű maradt.* Ebben hibás maga a rendelkezés, amely megengedi, hogy az érintett személy tájékoztatását a róla nyilvántartott adatokról megtagadják, „ha annak teljesítése állami vagy közbiztonsági érdeket sértene” — ugyanakkor nyitva hagyja, hogy ki állapítja meg, vajon az adat kiadása valóban sértené-e az állam érdekét vagy a közbiztonságot. Maga az adattároló? Vagy a bíróság? Ezt a kérdést még senki nem vitte döntésre: tíz év alatt egyetlen per sem indult. S az sincs szokásban, hogy az érintettek betekintési jogukat gyakorolják. Hiszen az átlagembernek nincs tudomása erről a jogáról; s ha lenne, se tudná, kivel szemben érvényesítse. Ugyanis senki sem tudja pontosan, ki, hol, mit tart róla nyilván.

Már ebből is kitűnik, hogy a Ptk-ban felkínált garancia egy szükséges teljes biztosíték-rendszernek csupán egy része, amely önmagában működésképtelen. De még így is látnunk kell, hogy a hiba nemcsak a jogban van, hanem a társadalmi környezetben is. Úgy tűnik, hogy a legújabb időkig nem is volt igény a számítógépes nyilvántartásokkal kapcsolatos szabadságjogok gyakorlására, s elsősorban azért, mert *az emberek nem tudtak a veszélyekről.* Franciaországban is országos botrány kellett ahhoz, hogy a személyi nyilvántartások ügye közüggé váljon. (Egy szakértő-csoport a közvélemény elé tárta a potenciálisan deviáns gyerekek országos nyilvántartásában rejlő veszélyeket.) Ettől kezdve rohamos gyorsasággal — és az etatista hagyományokat tekintve hihetetlenül messzemenően — kiépült a garanciarendszer. Magyarországon „felülről”, a Központi Statisztikai Hivatal részéről indult meg az átfogó állampolgári biztosíték-rendszer kiépítése, emellett az Állami Népszámszámla Hivatal is jogszabályt készít elő az állampolgárok jogvédelméről — s így egyben saját korlátozásáról. Ugyanakkor az 1987 őszén a számítógépes személyi nyilvántartásokkal és különösen a személyi szám korlátlan használatával kapcsolatban szélesebb nyilvánosságot kapott aggályok meglepően élénk visszhangot váltottak ki. A pillanat kedvező: *a civil társadalom kezd magához térni az állam szorításából, a szabadságjogok és külön is az ún. „személyiségi jogok” egyre fontosabbá válnak.* Ezek a személyiségi jogok világszerte a szabadságjogok

avantgárdját akotják: mindaz az önrendelkezési vagy autonómia-igény, amely nem fér a hagyományos polgári szabadságjogok kategóriájába, általuk nyeri el jogi biztosítékát, kezdve pl. a mesterséges szaporodással kapcsolatos jogoktól a magánszférához való jogon keresztül egészen az informatikával kapcsolatos új jogokig.

Ebben a fordulatban és a folyamat végigvitelében a számítógéphez értő „írástudók” *felelőssége óriási*. A reális veszélyekről vagy még inkább a veszélyek realitásáról ők szolgálhatnak felvilágosítással. Ebben az eddigi tapasztalatok szerint a nagy nyilvántartások gazdáinak hatalmi, presztízs- és gazdasági érdekeivel meg kell küzdeni. Nagyon *hasonlít a helyzet a környezetvédelem érdekviszonyaihoz*. Ott is el kell dönteni egy előzetes érték-kérdést, majd vállalni kell a teljes helyzetfeltárást a veszélyeket kisebbitő „csak semmi pánik”-manipulációkkal szemben, s végül el kell fogadtatni a környezetvédelem csak hosszabb távon megtérülő költségeit — a pillanatnyi gazdaságosság terhére.

A fejlett adatvédelmi törvények a polgárok autonómiájának elsődlegességéből indulnak ki. Egy ilyen törvényt nem más, mint ennek a meghatározó értéknek a végszükségben merev védelme, de zömmel ésszerű egyeztetése a számítógépes nyilvántartásokhoz fűződő effektivitási érdekekkel. Ez az érdekegyeztetés és az eredeti értékhierarchia megtartásáért folyó harc a törvény alkalmazása során, a gyakorlatban folytatódik. Ebben a polgárok a bíróságokon kívül külön speciális adatvédelmi szervekre támaszkodhatnak.

A *laikusok szerepe* is hasonlít a nem szakember környezetvédőkére: nélkülük a szakma sem tud ellenállni a gazdasági és hatalmi nyomásnak; másrészt gyakran lépnek fel olyan követelésekkel, amelyek túlmennek a szakmai racionalitás határain — aztán az idő egy részüket igazolja, másokat nem. Adatvédelmi példa a géppel olvasható személyi igazolványkártya elleni tiltakozás az NSZK-ban, vagy a népszámlálás-ellenes mozgalom. Az utóbbinak a konkrét ügy jelentőségét messze meghaladó gyümölcse termett: ennek kapcsán deklarálta az NSZK alkotmánybírósága az „információs önrendelkezés jogát”. Ezzel nevet adott a vonatkozó legfontosabb személyiségi jognak, azt alkotmányos szabadságjognak jelentette ki. Azóta is folyik az egész német adatvédelmi joganyag revíziója, az információs önrendelkezési jogot biztosító átrendezése. Ehhez az áttöréshez a „mozgalomra” szükség volt. Az ügynek ez a tanulsága megszívlelendő Magyarországon is, különösen, ha folytatódik a közhangulat személyi szám ellen fordulása. A személyi szám nem annyira „semleges” eszköz, mint hívei állítják, de bizonynyal nem is önmagában minden rossz forrása. Mégis, szimbóluma lehet a csakis célracionális technikai szemléletnek az adatfeldolgozásban. A személyi szám használatának korlátozását követelő mozgalom hatása így messze túlmutathat magán a személyi számon, s döntő társadalmi támogatója lehet egy autonómia-központú, értékracionális adatvédelmi szabályozásnak. A készülő információ-szabályozási törvény ilyen koncepción alapul. De ahhoz, hogy ez a koncepció megmaradjon a tárcaközi egyeztetések és más érdekharok folyamán, majd pedig a törvény alkalmazása során, megítélésem szerint társadalmi nyomásra is szükség lesz.

A következőkben dióhéjban összefoglalom azokat a legfontosabb kérdéseket, amelyeket az adatvédelmi törvénynek rendeznie kell. Az erről való tájékoztatás a jogásznak olyan kötelessége, mint a számítógépes szakembernek a fent említett felvilágosítás a nyilvántartási rendszerekről. Majd röviden felvázolom az adatvédelemnek a tudományos kutatást érintő követelményeit.

Az „adatvédelem” hagyományos és általánosan használt kifejezés, de valójában nem alkalmas arra, hogy az adatfeldolgozással kapcsolatos összes jogot szemléletesen összefoglalja. Jobb erre az „*információs önrendelkezési jog*” és az „*információs szabadság*” kettőse, amelyeknek nem védekező, pozitív megfogalmazása egyben az *autonómiát mint alapértéket is kifejezi*. Ma mindenütt ezekre épül a garanciális szabályozás. A magyar tervezet előnye, hogy mindkettőt ugyanaz a törvény tartalmazza majd.

Az információs önrendelkezés joga azt jelenti, hogy mindenkinek joga van ahhoz, hogy *maga rendelkezze személyes adatainak feltárásáról és felhasználásáról*. Ez azzal jár, hogy személyes adatot feldolgozni alapvetően *csak az érintett beleegyezésével szabad*, és elvileg kivétel az, hogy az adatfeldolgozást magas szintű jogszabály (a megfelelő garanciákkal) rendeli el. Az információs önrendelkezési jog az adatfeldolgozáshoz fűződő más érdekekkel szemben elsőbbséget élvez, hacsak törvény ez alól kivételt nem tesz.

Míg az önrendelkezés joga elsősorban az érintett személyiségi jogainak és érdekeinek biztosítását szolgálja, a *szabad információáramlást*, sőt az információfeldolgozás és -áramlás területén a *titkosság megszüntetését* szolgálja az információs szabadsághoz való jog. A kettő látszólag ellentmond egymásnak; valójában komplementer, ugyanannak a jognak két oldaláról van szó. Amint a jogok részletes kifejtésére kerül sor, ugyanaz a konkrét jog mindkettő végrehajtásának minősülhet. (Így pl. az, hogy mindenkinek joga van tudni, ki, hol, milyen célból és milyen személyi körre vonatkozóan dolgoz fel személyes adatokat.) Más megközelítésben: míg az információs önrendelkezési jog a saját, személyes adat feletti uralmat biztosítja, az információs szabadság *a közérdekű információkat teszi hozzáférhetővé mindenki számára*.

Közérdekű pedig elsősorban az államigazgatás működése, ezért a hatóságok kötelesek biztosítani, hogy az általuk feldolgozott közérdekű adatokat bárki megismerhesse. Ezt a közkeletű néven „freedom of information” jogát, vagy svédországi néven — ahol először mondták ki — „aktanyilvánosságot” az USA, Kanada és Ausztrália után az Európa Tanács határozatára egymás után vezetik be a nyugat-európai államok — még Franciaország is törvénybe iktatta. Ugyanakkor a Rajnától keletre növekvő ellenállással kell számolni. Még az NSZK is csak a vitáknál tart. Kimondása a magyar tervezetben rendkívüli jelentőségű (különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a törvény hatálya az alkalmazott eljárástól függetlenül mindenfajta adatfeldolgozásra kiterjed, így a hivatalos ügyiratok, azaz az akták vezetésére és intézésére is). Értéke természetesen a gyakorlatban válik majd el. Mindenesetre az igazgatási szerv elvileg csak akkor tarthatja vissza a birtokában lévő információt, ha az személyes adat (hiszen afölött az érintett rendelkezik), vagy formálisan titkosítva van.

Az információs szabadságból következik továbbá, hogy biztosítani kell az állam információs politikájának nyilvánosságát, valamint az adatfeldolgozás és információáramlás áttekinthetőségét. Az utóbbi absztrakt követelmény ismét ahhoz a már ismertetett szabályhoz vezet, hogy a létező nyilvántartásokról tudni kell. Ezt szolgálja az *adatfeldolgozási nyilvántartás*, amelybe — mint ma a telekkönyvbe — bárki betekinthat, és az adatfeldolgozásokról, tehát céljukról, tartalmukról, az érintettek köréről, az adatok forrásáról stb. egészen az adatforgalom bizonylatolásának módjáig, tájékozódhat.

A garanciális rendszert további — immár alapelveként is operatívabb — elvek teszik teljessé. Legfontosabbak a célhoz kötöttség és az ún. információs hatalommegosztás elve (mely a magyar jogba előreláthatólag csak egyik aspektusában, mint az osztott információs rendszerek elve fog bekerülni). A *célhoz kötöttség* azt jelenti, hogy személyes adatot feldolgozni csak pontosan meghatározott és jogszerű célra szabad; továbbá hogy az adatfeldolgozásnak minden szakaszában meg kell felelnie ennek a (nyilvántartásba vett) célnak. Az *információs hatalommegosztás* már szóhasználatára szerint is az államhatalmi ágak megosztására utal. S valóban azt is célozza, hogy az információ biztosította hatalom ne legyen az igazgatási szervek monopóliuma. Különösen az NSZK törvényei részletesen kidolgozott és messzemenő jogokat adnak a népképviselői szerveknek, a parlamentnek és helyi tanácsoknak, valamint a képviselőknek az igazgatási adattárak használatára. Szűkebb értelemben azt értjük alatta, hogy nem lehetnek egy kézben összpontosított integrált adattárak, hanem *szigorú célhoz kötött, s ennek folytán egymástól független információrendszereket kell kialakítani*. Ezeket összekapcsolni csak akkor szabad, ha minden egyes adat vonatkozásában az adattovábbítást megengedő összes törvényi feltétel teljesült. Különösen jelenti ez az elv azt, hogy az adatfeldolgozás szempontjából az államigazgatás nem egyetlen egység. A párhuzamos nyilvántartások elkerülése, az olcsóság, gyorsaság stb. szokásos érvei nem elegendők a hivatalok közti korlátlan „jogsegély”, a kölcsönös adathasználat megindokolására. Az állampolgári szabadságokat figyelmen kívül hagyó kormányzás csak látszólag és rövid távon olcsó és hatékony. Egyébként a célhoz kötöttség elvéből is az igazgatási információs rendszerek megosztása következik; hiszen az „igazgatás” nem konkrétan meghatározott cél, s a később meghatározandó célokra, „raktárra” való adatgyűjtés eleve tilos.

Az osztott információs rendszerek elvéből és a célhoz kötöttségből is megerősítést nyer az a régi statisztikai alapelv, amely szerint *a statisztikai célra szolgáltatott adatot tilos nevesített egyedi adatként felhasználni*. Ez a hagyományos elv sajnos újabban elhalványult, mert néhány jogszabály a népszámlálással kapcsolatban lehetővé teszi a statisztikai és igazgatási nyilvántartások összekapcsolását. Az 1990-re tervezett újabb magyar népszámlálásig ezt a helyzetet tisztázní, és a szétválasztást szilárdan garantálni kellene. Ez is olyan mindenkire érintő és érzékeny kérdés, amely alkalmas arra, hogy a szabadságjogok versus igazgatási hatékonyság vitában szimbolikus jelentőséget nyerjen; magyarul: rendezetlensége társadalmi ellenállást provokáljon.

Mindezeknek az elveknek a betartását természetesen *bíráóság előtt* ki lehet kényszeríteni. Emellett az egyes érintetteket még a következő *szubjektív jogokkal kell felruházni*: Az adatfeldolgozási nyilvántartásba betekinhetnek; ha így nyomára jutottak az őket érintő nyilvántartásoknak, személyes adataik feldolgozásáról felvilágosítást követelhetnek; adataikat helyesbíthetik vagy törölthetik (pl. ha a feldolgozás jogellenes volt, mert eltért a bejelentett céltól, vagy a további tárolásra már nincs indok); s végül az adatfeldolgozásból eredő károkért kártérítést kérhetnek. Ezeket a jogokat még tovább kell bontani. Szabályozni kell a beleegyezést (és az ehhez szükséges tájékoztatást); az adattovábbítás feltételeit; a felvilágosítási, helyesbítési, törlési eljárást. Ennek részleteibe itt nem mehetünk bele. Azt azonban jelezniük kell, hogy az adatfeldolgozók érdekeit és a technikai adottságokat ezen a szinten lehet és kell figyelembe venni.

Végül szólni kell egy újfajta garanciáról, az *adatvédelmi biztos intézményé-*

ról. Az adatvédelmi biztos egyrészt az országgyűlés embere; vagyis az igazgatóson kívül (és felette) áll, másrészt az állampolgári jogok szószólója – mint pl. a híres svéd ombudsman. Ezért bárki közvetlenül hozzá fordulhat. Az adatvédelmi biztos tehát se nem hivatalnok, se nem hatóság. Ha szabálytalanságot tapasztal, az adatfeldolgozónál vagy felettes szervénél kifogást emelhet, s ha ennek nincs eredménye, ő is csak bírósághoz fordulhat, mint bármely állampolgár. Mégis két olyan fegyvere van, amely az informatikai szabadságjogok eredményes őrzőjévé teszi. Nincs olyan nyilvántartás, amelybe az adatvédelmi biztos személyesen be ne tekinthetne, nincs olyan adatfeldolgozási helyiség, gépterem, ahova be ne léphetne, szolgálati és államtitok e jogát nem korlátozhatja. Másrészt a biztos évente beszámol az országgyűlésnek tapasztalatairól és az adatvédelem helyzetéről. Az adatvédelmi biztos ezt a beszámolóját nyilvánosságra hozza. De nincs elzárva attól – s ennek a módszernek a hatékonyságát NSZK-beli példák igazolják –, hogy folyó ügyekben az állampolgári jogok védelmében a napi sajtóban vagy rádióban, televízióban elmondja álláspontját. Azok az ellentétek ugyanis, amelyeket a törvény a szabadságjogok javára dönt el, a napi gyakorlatban azért állandóan újra és újra felmerülnek; a nagy apparátusok minden hatalmukkal a nekik kedvező értelmezést támogatják. Az adatvédelmi biztos működése ezeket a manipulációkat a közvélemény elé tárja, s nem mindegy az, hogy a küzdelem titokban, vagy a nyilvánosság színpadán folyik-e. Az adatvédelmi biztos így a demokrácia őre is.

3.

Az adatvédelem érdekegyensúlyát – az egyes jogok konkrét kialakításánál felállított kis „mérlegeken” kívül – nagyobb, általánosabb kivételek és privilégiumok is szolgálják. Az állambiztonsági szerveknek adott kedvezményeken kívül két „civil” privilégium szokásos: az ún. tömegkommunikációs privilégium és a tudományos kutatás kedvezményezése.

Az NSZK-ban pl. az (állami) rádiót és televíziót kivették az állami szervekre vonatkozó adatvédelmi szabályok hatálya alól. (Indoklás: a sajtó minél nagyobb mozgástere a demokrácia biztosítója.) Eredetileg tehát szabadon dolgozhattak fel belső használatra személyes adatokat is. Az adatok vagy akár az azokból leszűrt vélemény nyilvánossághozására viszont már a sajtószabadság és a személyiségi jogok egymással szembeni mérlegelése vonatkozik. Ma már visszaszorulóban van ez a kedvezmény. A nyilvánossághozás után az érintettek betekintési joga van, amely azonban az újságíró forrásaira nem terjed ki; továbbá az érintett esetleges viszontválaszát az adat mellett tárolni kell. Hasonló privilégiumot a magyar tervezet nem tartalmaz.

Nyilvánvaló, hogy *nehezíti a tudományos kutatást*, ha a személyes adatok olyan mértékben az érintettek rendelkezése alatt vannak, mint ahogy azt a fent ismertetett elvek megkövetelik. Főleg orvosok és szociológusok kívánták, hogy a személyes adatokat az érintettek hozzájárulása nélkül is feldolgozhasák. Az eredeti elképzelés az volt, hogy a „tisztá” tudomány privilégiumra érdemes, illetve a „tisztá” tudomány haladásáért az érintetteknek meg kell hozni ezt az áldozatot. Az „áldozat” egyébként absztrakt – az érintett ugyan több jogától is elesik, de a tudományos adatfeldolgozásból semmilyen hátránya nem származhat. A tudósok kivételes jogállása eszerint gyakorlatilag a tudomány belső ügye.

Az angol törvény ma is a tudományos adatfeldolgozás „belső” jellegét hangsúlyozza. A kivételt a „házi” és más korlátozott célú adatfeldolgozások közé illesztette be. Ahogy a személyes, családi, háztartási és hobbi-célú adatfeldolgozásra nem vonatkozik az érintett felvilágosításhoz való joga — úgy a „statisztikai és kutatási” adatfeldolgozásokra sem; feltéve, hogy az adatokhoz külső, harmadik személy nem férhet hozzá, és a kutatás eredményét úgy közlik, hogy abból az érintett nem azonosítható. A kérdés persze megmarad, hogy a kutató hogy férhet hozzá az adatokhoz; erre nézve az angol törvény az általános szabályra utal: „fairly and lawfully”.

A különböző német törvények és javaslatok viszont az elvi kérdésre, az érintett hozzájárulására koncentrálnak. Főszabály természetesen az érintett beleegyezése az adatfeldolgozásba. A kivételek azonban messzemenőek. Az érintett beleegyezése nélkül is felhasználhatók adatai, ha a kutatás célja másként nem lenne elérhető és a beleegyezés megszerzése a kutatótól nem várható el, továbbá nincs ok feltételezni, hogy ezáltal az érintett érdekei csorbulnának. Létezik azonban olyan kivétel is (hatályosan Hessenben vagy országos javaslatként a CDU/CSU részéről), amely megengedi a hozzájárulás nélküli adatfeldolgozást akkor is, ha a kutatáshoz fűződő „közérdek” lényegesen nyomósabb mint az érintett érdeke. Az említett javaslat ezt a privilégiumot eleve csak állami kutatóhelyeknek adná meg; a hesseni törvény viszont ilyen esetben csakis előzetes magas szintű engedéllyel teszi lehetővé állami adatbázisok használatát. Az érintett jogbiztonságát a német megoldások úgy igyekeznek helyreállítani, hogy az anonimizálást a lehető legkorábbi szakaszban kötelezővé teszik, már a kutatás folyamán (s nem csak publikálás esetére, mint Angliában). Az adatok továbbadásához vagy nyilvánosságra hozásához viszont minden esetben az érintett beleegyezése kell.

Az utóbbi tíz év adatvédelmi jogának általános tapasztalata, hogy a szabályozás annál jobb, minél konkrétabb. Míg a hetvenes években az alapelveket lefektető, általános és elvi élű törvényeken volt a sor, mostanában az egyes részterületek beható jogi szabályozását követelik. A tudományos kutatás vonatkozásában is részletszabályok várhatók, akár szakmák, vagy kutatási módszerek szerint is. (Külön probléma itt az adatok archiválása és a szükségtelen adatok törléséhez való jog közötti ellentmondás; erre is külön jogszabályok készülnek.) Ami az elveket illeti, ott is az előbbiekkal párhuzamos eltolódás figyelhető meg. A „tisztá” tudomány utópiája eltűnik a törvényekből. Hiszen nem garancia erre a csak az állami egyetemeknek és kutatóhelyeknek adott privilégium (amellyel egyes német tartományok próbálkoztak); másrészt mi sem könnyebb, mint „tisztá” kutatóintézetet alapítani, ahova bármely vállalat vagy állami szerv is az érintettek elől elvonni akart adatfeldolgozását menekítheti. Ahogy az alapelvek között a *célhoz kötöttség elve* és ennek minden következménye rohamosan tör előre, és fő — mert *legkonkrétabb* — *garanciává* válik, úgy a tudomány privilégiumát is az újabb jogszabályok nem szerveknek és alapító okirati szándékoknak, hanem konkrét kutatási céloknak adják. Vagyis az *adott kutatás vonatkozásában kell mérlegelni*, hogy szükséges-e a nevesített adat, hogy elvárható-e a beleegyezés megszerzése, s főleg, hogy a közérdek valóban fontosabb-e mint a személyes adat titkossága.

A magyar törvénytervezet ezt a kérdést nem szabályozza. Természetesen fel lehetne lépni egy „modern”, a célhoz kötöttségre épülő szabály felvételéért a törvénybe. Ám egyelőre még az sem biztos, hogy lesz mi alól kivételt tenni. Az adott helyzetben a tudománynak is az önrendelkezési jog és az információs sza-

badság főszabályát kellene teljes tekintélyével támogatnia, s nem az eleve kivételt követelők táborát növelnie. Ez a magatartás szolgálhatja a demokráciát és így az igazi kutatási szabadságot. A kutatás ugyanis nem attól lesz szabad, ha adott esetben nem kell az érintettek beleegyezését kérni. Ez technikai kérdés, amelynek szabályozására az elvi kérdések egyértelmű eldöntése után kerülhet sor.

AZ USA-BAN TANULMÁNYÚTON LÉVŐ KUTATÓK ADÓZTATÁSA

A személyi jövedelemadóról szóló 1987. évi VI. törvényben foglalt rendelkezések során az akadémiai intézményekben gondot okozott az USA-ban tanulmányúton levő magyar kutatók adóztatása. A szóban forgó kérdéssel kapcsolatban az MTA Központi Hivatalának Pénzügyi Főosztálya a Pénzügyminisztérium illetékes főosztályától tájékoztatást kért. E szerint:

„Abban az esetben, ha a tanulmányúton levő magyar kutató részére az ösztöndíjat az USA valamely elismert felsőoktatási intézménye meghívása alapján ez az intézmény folyósítja, e jövedelem a vonatkozó adóegyezményünk [49/1979. (XII. 6.) MT sz. rendelet 17. cikke] értelmében az USA-ban mentes a jövedelemadó alól.

Ez az ösztöndíj a 38/1987. (X. 12.) MT sz. rendelet 17. §-ának (3) bekezdése értelmében Magyarországon ugyancsak adómentes abban a részében, amely nem haladja meg az ösztöndíjjal azonos időtartamra eső első osztályú napidíj 150%-át. A külföldön élvezett ösztöndíjnak a napidíj 150%-át meghaladó részével szemben a költségek már az általános szabályok szerint számolhatók el. Ez esetben azonban a költségeket teljes összeggel szemben kell igazolni.”

Az állásfoglalásban említett általános szabályokat a törvény 13. §-a és a végrehajtásáról rendelkező minisztertanácsi rendelet 16. §-a tartalmazza.

Öllős Géza

MINDENNAPI IVÓVIZÜNK

A vízellátás a világon mindenhol egyre nehezebben megoldható probléma. A fokozódó igények és a lehetőségek nincsenek összhangban, szaporodnak a konfliktusok, nő a kockázat mértéke. A tanulmány a sürgető hazai feladatokat tekinti át, melyek végrehajtásáért az ország lakosságának egészsége szempontjából minden érdekelt szerv felelős.

Szemléleti kérdések

Egykor a vizet fizikai és kémiai tulajdonságai alapján egyértelműen lehetett jellemezni. Jelenleg ilyen egyértelmű jellemzés már nem lehetséges. Hiszen a víz

- ásványi és szerves anyagokat old és szállít, ezáltal lehetővé teszi a növényi és állati élet jelenlétét, ártalmas anyagok és mikrobiológiai szennyeződések hordozója lehet,
- a környezet alkotó eleme, ugyanakkor a környezet szennyezőanyag-terhelése miatt veszélyeztetett.

Akár determinisztikus, akár sztochasztikus, akár dinamikus modell-szemlélettel is történik a jellemzés, sokszor bizonytalan az eredmény (számos esetben lehetetlen is), hiszen még a víz minőségét befolyásoló, az azt alakító folyamat-mechanismusokat sem ismerjük, vagy csak részben ismerjük azokat.

A vízellátás alapvető jellemzője ma már az a komplexitás, amely egyaránt figyelembe veszi a víz minőségét, a vízellátás műszaki-gazdasági feladatkörét, és közegészségügyi megítélését. Ez a tendencia tovább erősödik.

A vízellátáshoz kapcsolódó részfeladatokat egymással összehangoltan kell megoldani. Ezek egymáshoz viszonyított súlya azonban ma már egyre inkább differenciálódik: markánsan kirajzolódik a vízellátáshoz kapcsolódó szemlélet-alakítás halaszthatatlan követelménye. Mind a szennyezőanyag termelők, mind a vízellátó szakemberek, mind pedig a közvélemény előtt a vízellátás lehetséges veszélyeinek természetét és mértékét, illetőleg az ellenük való védekezés módjait széles körben, intézményesen tudatosítani kell.

A vízellátás jelenlegi időszakában és különösen a jövőben az *ember egészségének megőrzését biztosító feltételrendszer kell prioritást kapjon*. Ez a kor követelménye!

A vízellátás révén előidézhető környezeti veszélyek emberi egészségre gyakorolt hatásainak felmérése és értékelése céljából a szennyezőanyagok tudományos igényű nyomon követési stratégiáját kell megteremteni. Így, szükség szerint, a szennyezőanyagok koncentrációjának, eloszlásának meghatározása, természetbeli transzportálódásuk, formáik, átalakulásuk időbeli nyomon követése, az ember (és általában az élőlények) szervezetére gyakorolt hatás megbízható becslése, a szöveti felhalmozódásuk meghatározása, az epidemiológiai, toxikológiai vizsgálatok végzése egyaránt nélkülözhetetlen. Ilyen vizsgálatok teremthetik meg az alapot a természetbeli vízminőség-szabályozás, a vízszerezés, a víztisztítás, a vízelosztás fejlesztéséhez.

Az ivóvíz okozta betegségek a Föld számos országában ma is jelentkeznek. Nálunk kedvezőbb a helyzet: ivóvíz útján fertőzés csak ritkán fordul elő. Ezek oka rendszerint és igazolhatóan a szabálytalan üzemeltetés, ill. a helytelen fenntartás.

Az ivóvíz céljaira felhasznált felszínalatti és felszíni vizek egyes *kémiai* komponensei által előidézett közegészségügyi helyzet azonban már hazánkban sem ilyen kedvező. A háztartási, ipari, mezőgazdasági eredetű, rendkívül nagymennyiségű és növekvő számú vegyületek, illetve azok közbenső- vagy végső lebomlási termékeinek egy része mérgező, toxikus hatású. A természetes forrásokból származó arzén, a fluoridok, a víz lágyságának, keménységének mértéke, a bizonyos határon túli nátriumtartalom, az esetleges PAH (pol ciklikus aromás szénhidrogének)-anyagok, a nitrozaminok, a nitrozamidok, az egyre inkább növekvő nitrátkoncentráció, a THM (trihalometán)-képző prekursorok klóros oxidációjakor keletkező THM-vegyületek stb. azok, amelyek napjaink és a jövő ivóvízellátását fenyegetik. Ha ezek emberre gyakorolt hatására kellő időben nem figyelünk fel és nem hozunk hatékony intézkedéseket, széles tömeget érintő közegészségügyi problémákat okozhatnak. Az idő tehát sürgeti a problémák megoldását.

Maga a *víztisztítás*, a víztisztító rendszerek által biztosított, illetve az azokkal elérhető tisztítás mértéke helyenként a kritikus határon van. Elvileg a legtöbb esetben tudjuk, hogy milyen vizet miként lehet valóban ivóvízzé alakítani. Gyakorlatilag azonban — elsősorban a gazdasági tényezők miatt — a teljes mértékben kielégítő minőségű ivóvíz előállítása inkább csak vágyálom marad. Így azután a vízelosztó rendszerekben az utóbbi 1–2 évtizedben egyre erőteljesebben jelentkező — potenciális közegészségügyi kockázatot is magában hordozó — *másodlagos szennyeződés* már szinte „természetes” állapottá kezd válni, ami nyilvánvalóan — tarthatatlan.

Ezért figyelemreméltó az egészségügynek az ivóvízellátással kapcsolatos — a kutatások mai szintjén már egyáltalán nem meglepő — állásfoglalása: az ember tűrőképességének ismeretében meg kell határozni, hogy milyen legyen az az ivóvíz, amelyet bármilyen nemű és korú ember egészségének veszélyeztetése nélkül fogyaszthat, használhat. A vízellátással foglalkozó szakembereknek ilyen minőségű és — lehetőleg — gazdaságosan előállítható ivóvizet kell szolgáltatni. Ehhez azonban a természetbeni vízminőség-szabályozáshoz, tehát a környezetvédelemhez kapcsolódó feltételrendszereket garantáltan meg kell teremteni, illetve vissza kell állítani.

Erre a fokozott igényre utal a *vízminősítés* ügye is. A különböző országokban

az ivóvizet a helyi geográfiai, társadalomgazdasági, ipari tényezők figyelembevételével minősítik. Ez a minősítés azonban korántsem statikus, hiszen a minősítés a vízanalitika stb. függvényeként csakis dinamikus rendszernek tekinthető. Ezt tükrözik a WHO ez ideig (1984) napvilágot látott, vízminősítési ajánlásai is. Az ajánlott határértékek az egészséget érintő szerves és szervetlen szennyezőanyagokra, az ivóvíz esztétikai minőségét befolyásoló kémiai és fizikai komponensekre, valamint a radioaktív elemekre egyaránt vonatkoznak. A ma és a jövő vízellátásával kapcsolatos igényrendszert nálunk is ezekből az ajánlásokból kiindulva kell tovább fejleszteni.

A vízellátás helyzete

A hazai vízellátás helyzete az 1985. év végén a statisztikai adatok tükrében a következő volt:

1. az ország 3064 településéből 1822 településnek volt közütemi, tehát vezetékes vízellátása;

2. az általuk szolgáltatott ivóvizet igénybe vevő lakosság az ország lakosságának 84%-a, mintegy 9 millió fő;

3. a közművel ellátott lakások aránya 65%, tehát kb. 2,5 millió lakás;

4. 1242 településnek, elsősorban a 700 lakosnál kisebb lélekszámú településnek, nincs közütemi, tehát vezetékes vízellátása;

5. az 1242 település közül 773 településnek nincs jó minőségű ivóvizet biztosító kútja, elsősorban a fokozódó nitrát-szennyeződés miatt. Ezeken a településeken a csecsemők, a terhes anyák, egyes esetekben az egész lakosság részére az ideiglenes vízellátás valamelyik formáját (pl. tartálykocsis, palackos, fóliás csomagolású, műanyag kannás) alkalmazzák.

Az International Water Supply Association (IWSA) adatok szerint a hazai vízellátottság mértéke a fejlett európai országokéhoz képest

— a lakosság számát illetően 10–20%-kal,

— a lakások számát illetően 10–30%-kal alacsonyabb.

Az összehasonlítás azt bizonyítja, hogy a fejlődés a vízellátás terén rendkívül jelentős. Hiszen ma már az ország települései közül azok, amelyek jó minőségű vízkészletből elláthatók voltak, közütemi vízművel rendelkeznek. A többi település esetében

— a jó minőségű vízkészletek hiánya és

— a gazdasági problémák,

— a regionális vízellátó rendszerek kiépítettségének jelenlegi mértéke, és végül

— a helyi víztisztítás ez ideig gazdaságosan meg nem oldható volta okoz gondot.

A megfelelő vízellátást jelenleg még elsősorban a vízellátás-csatornázás (amibe a szennyvíztisztítás is beletartozik) egymáshoz viszonyított aránytalan fejlődése zavarja. A csatornázás ütemének elmaradása miatt a vízkészletek minősége általában romlik, és ezért növekszik a potenciális egészségügyi kockázat mértéke. Ezt a veszélyt csak az eddignél jóval fejlettebb (és költségesebb) víztisztítással lehet(ne) kiküszöbölni. Reálisan, ugyanakkor felelősségteljesen, csak arra a következtetésre juthatunk, hogy a „közműömlő” problémáját valóban elodázhatatlan feladatnak kell tekinteni, hiszen a csatornázás hiánya a fokozottabb környezetszennyezésen keresztül a vízellátást is egyre súlyosabban befolyásolja.

Az 1970-es években az USA-ban meghirdetett „zero discharge” program, tehát az a cél, hogy a befogadóba vezetett tisztított szennyvíz minősége a befogadóból (folyóból) ivóvízellátás céljára kivett nyersvíz minőségével azonos legyen, megbukott. Ezt a célt rendkívül magas költségei miatt nálunk is irreális lenne magunk elé tűzni. De az a gyakorlat sem tartható, hogy a befogadó terhelhetőségét nem, vagy csak alig vesszük figyelembe. Ez a gyakorlat a természet, az élőlények, nem utolsósorban az ember ivóvízzel való ellátása szempontjából ugyancsak tarthatatlan.

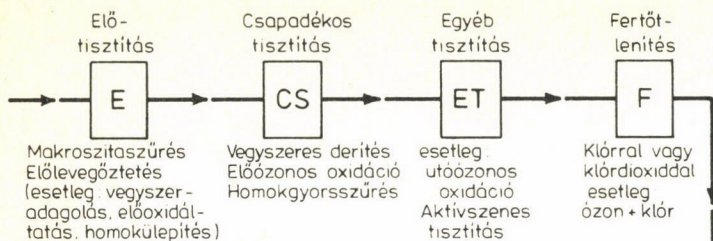
Különböző fajtájú vízkészletek, felhasználásuk

Mindenkor figyelemreméltó volt az a körülmény, hogy a vízkészletek minőségét és annak változását a származásuk legtöbb esetben alapvetően befolyásolja. Ez a felfogás az ivóvízellátás szempontjából (hidrogeológiai, topográfiai, területhasználati szempontból) jelenleg már alaposabb elemzésre, módosításra szorul.

A *partiszűrészű vízkészlet* szolgáltatja a hazai vízellátás 43%-át. A partiszűrészű rendszerekre az jellemző, hogy a termelő berendezéseikből származó víznek legalább az 50%-a felszíni vízből származik. A szűrési folyamatokat a folyók vízállása, a parti sávval még hidraulikai-hidrológiai összeköttetésben levő hátoldal és a beszivárgásviszonyok együttesen befolyásolják. A vízminőség alakításában a szerves szennyezőanyagok, a tápanyagok legtöbb esetben fokozódó jelenléte és mennyisége miatt, a biológiai folyamatok szerepe nő. A beszivárgás helyén az élő szervezetek, a változó nyersvízminőség, a változó környezeti tényezők (pl. O_2 , vízhőmérséklet, toxikus-, illetve mérgezőanyagok) a biocönózis olyan dinamikus rendszerét teremti meg, amelyben az adaptáció, a mutáció és a szelekció folyamatosan, törvényszerűen érvényesül. Az élettelen és az élő anyagok eme kapcsolata eredményeként a beszivárgó szennyezett nyersvíz tisztul, a benne levő vegyületek oxidáltsági állapota a relatív egyensúly irányába tolódik el. Közben azonban olyan vegyületek is a vízbe kerülhetnek, melyek azt agresszívvá teszik (CO_2), és amelyek szűrés közben keletkező szennyezőanyagoknak minősítendőek (pl. NH_4^+ , Fe^{2+} , Mn^{2+} , H_2S , NO_2^- , NO_3^-). Némelyek a víztermelést mennyiségi szempontból is kezdvéztlenül befolyásolják, pl. azzal, hogy a termelőberendezések közvetlen környezetében vas- és mangánhidroxidok, karbonátok képződnek, korróziós jelenségek lépnek fel. Ugyanígy gyakran és erősödő mértékben tapasztalható, hogy a termelt víz bakteriológiai szempontból is kifogásolható.

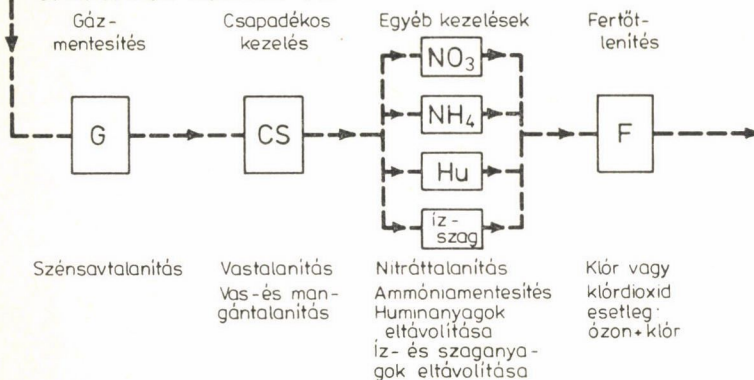
Ha erre a környezeti tényezőktől közvetlenül befolyásolt felszínközeli rendszerre nem vigyázunk, annak működési feltételeit nem leszünk képesek szilárdan kézben tartani, akkor számos partiszűrészű kutunk esetében két lehetőség között választhatunk: a) a partiszűrést megszüntetjük; b) a partiszűrést csak előtisztító rendszernek tekintjük, és a szűrt vizet költséges utótisztításnak kell alávetni. Ez utóbbit vázolja az 1. ábra. A szóban forgó esetben a dúsítást jó hatásfokú előtisztítás előzi meg, majd a termelt víz utótisztítása következik. Ez is mutatja, hogy a bonyolult, rendkívül költséges víztisztítás helyett, a nyersvíz minőségének ivóvízellátás szempontjából megfelelő szabályozása a helyesebb megoldás. Egyes partiszűrészű rendszerekben azonban úgy tűnik, ez utóbbi elvnek a gyakorlati, hatékony megvalósítása a jövőben egyre nehe-

a. Nyers - dúsítóvíz tisztítása



b. Talajvízdúsítás (Tulajdonképpeni fő tisztítás)

c. Kitermelt dúsított víz



1. ábra. A talajvízdúsításos vízszerezés erősebben szennyezett felszínvíz esetében

zebb feladatnak minősül. Pedig a partiszűrés szerepe a hazai vízellátásban továbbra is rendkívül fontos marad.

A talajvízkészletből az ivóvízellátás kb. 2%-a biztosítható. A felhasználás elenyésző mértéke jelzi, hogy csak azokon a helyeken jöhet szóba, ahol még nem szennyeződött el. A közműves vízellátást nélkülözni kényszerülő lakosság főleg talajvízből szerzi be ivóvizét. Így az ország 1242 közmű nélküli településéből 773 közegészségügyi szempontból veszélyeztetett. Elsősorban a nitrát okoz egyre súlyosabb gondot. Úgy tűnik, a hazai talajvizek szennyeződésének folyamata gyakorlatilag megállíthatatlan, így jelentősebb felhasználásukról bizonyára le kell mondani.

A rétegvíz-készletből hazánk ivóvízellátásának kb. 37%-a származik. A talajvízzel ellentétben, a rétegvizeket tározó rétegek felett elhelyezkedő képződmények bizonyos vagy teljes mértékű védeltséget biztosítanak. Az utóbbi egy-két évtizedben azonban számos jel arra mutat, hogy egyes szennyezőanyagok, pl. a nitrát, a nagyobb fokú víztermelés okozta depressziók hatására a mélyebb rétegvíz-készletek terébe is leszivárognak. Ez tulajdonképpen lassú folyamat, de a hidraulikai szempontból belátható jövő ivóvízellátása szempontjából mégis aggasztó. Az alföldi kutak vízének jelentős részében szerves-

anyagok, elsősorban huminsavak vannak jelen. Ez a klóros fertőtlenítés és a vízelosztó hálózat másodlagos szennyeződése miatt jelent gondot. A feladat a különböző minőségű felszínalatti vizekre vonatkozó tisztítástechnológiák kidolgozása. Ezek a technológiák – várhatóan – a felszíni vizek tisztítástechnológiáihoz bizonyos mértékben hasonlítanak, és költségesebbek is lesznek. De nincs más megoldás, ezekhez az igényekhez alkalmazkodni kell. A szervesanyagokon túlmenően a mélyfúrású kutak vize metánt, ammóniumot, oldott vasat, mangánt, egyes esetekben arzént is tartalmaz.

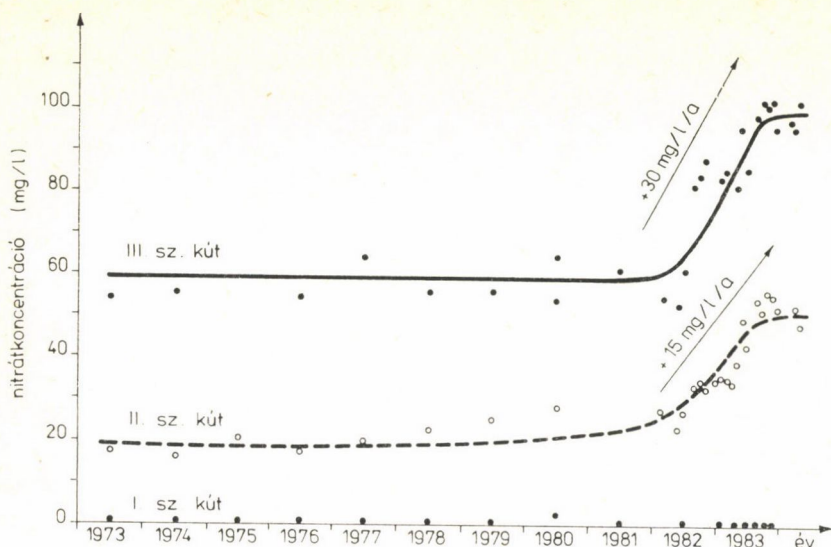
Minthogy az utóbbi évtizedekben a *felszínalatti vízkészleteket* fokozottabban hasznosítottuk, és számos helyről már a kevésbé kielégítő minőségű vízkészletek felhasználására is sor került, a felszínalatti vizek tisztítása egyre inkább nem az egy-egy szennyezőanyagra vonatkozó tisztítást, hanem az összetett, több komponensre kiterjedő, komplex tisztítást igényli. A meglehetősen költséges eljárás első lépcsőjeként a gáznemű anyagokat kell eltávolítani. A vas, a mangán és az arzén csapadékká alakított formában, szűréssel vonható ki. A szervesanyagok (pl. huminsav, íz-, szaganyagok) általában fizikai és kémiai, adszorpciós úton távolíthatók el. Ezt követően a fertőtlenítés rendszerint már nem jelent problémát.

A *karsztvíz* az ivóvízellátásban 6%-kal részesedik. Minősége valamennyi fajta vízkészlet minőségével szemben ma még a legkedvezőbb. De egyes helyeken már itt is megkezdődött a nitrát koncentráció növekedése. A karsztvíz szennyeződése azért jelent nagy gondot, mert ez a vízkészlet rendszerint rendkívül nagy térségekkel van összeköttetésben, ugyanakkor a karsztrendszerek szűrő-képessége a szemcsés rétegöszletekhez (pl. homok) képest jóval kisebb.

A felszínalatti vízkészlet tehát 88%-ban biztosítja a vízellátást. A *felszíni víz* részesedése csupán 12%. A felszínalatti vízkészletek minőségét, illetve a minőség tér- és időbeli eloszlását, a szennyezőanyagok transzportját, azok formáit és átalakulásukat csak bizonyos mértékig lehet megismerni. Így a vízkészleteket, azok minőségét nagyobb távlatban kellő biztonsággal nehéz számítani. Erre a problémára a legmarkánsabb példa a felszínalatti vizek nitrátosodása.

A nitrát-probléma

A folyamatosan képződő felszínalatti vizek minőségét minden mezőgazdasági, kommunális és ipari tevékenység kisebb-nagyobb mértékben befolyásolja. Így a műtrágya és szerves trágya növekvő mértékű alkalmazása a legtöbb esetben a nitrátkoncentráció növekedésével jár. Az utóbbi 30 évben például az NSZK mezőgazdasági művelés alatt álló területeire a korábbi 25 kg N/ha fajlagos nitrogénműtrágya-mennyiség helyett, ma már kb. 120 kg N/ha mennyiséget adagolnak. A felhasználás növekedése tehát kb. 400%. A szerves trágya felhasználás ugyanakkor mintegy 150%-kal nőtt. A nitrátosodás szempontjából azonban ezek a terhelések téves képet eredményeznek, mert a tápanyag-adagolás eloszlása a mezőgazdasági területeken nem egyenletes. A terhelés számos ok miatt regionálisan nagymértékben ingadozhat. Ezt a tényt a felszínalatti víz nitrátosodása szempontjából egyáltalán nem lehet figyelmen kívül hagyni. A kutakból termelt víz minősége tehát a vízgyűjtőterület felhasználásának módjától nagymértékben függ. Erre iskolapélda a szintén NSZK-beli Bruchsal-i Vízmű három kútból álló kútsora (2. ábra). Az I. sz. kutat erdővel fedett területre telepítették. A II. sz. kutat az erdő-, és mező-



2. ábra. A nitrátkoncentráció időbeli változása a Bruchsalí Vízmű három kútjának vizében. A pontok a mérések számára és időpontjára, illetőleg a mért koncentrációra utalnak.

gazdasági terület elválasztó határterületére, a III. sz. kutat pedig mezőgazdasági művelés alatt álló területre helyezték. Az egyes kutakból az évek alatt termelt víz nitrát-tartalmának alakulása, állandó vagy változó volta, a változás mértéke egyértelműen magyarázható. 1972-ig a vízmű három kútjából a keverékvíz nitrát-koncentrációja kb $25 \text{ mg NO}_3^-/\text{l}$ volt, így a víz felhasználása ivóvízként közvetlenül lehetséges maradt. A nitrát koncentráció hirtelen növekedése után a keverékvíz nitráttartalma $50 \text{ mg NO}_3^-/\text{l}$ lett. A koncentráció-változást több folyamat eredményezheti: a talajvíz áramlási irányának, a terület hasznosítás módjának a tápanyag-adagolás mennyiségének, eloszlásának, valamint a nitrát redukálódásának hirtelen változása. De a nitrát-koncentráció nem csupán a termelőhely környezetében lejátszódó, hanem távolabbi felszín alatti folyamatok miatt is jelentkezhet. Hazánkban az ammónium-iont tartalmazó vizek oxidációja során gyakori, hogy a hálózatban a nitrítion jelenik meg a határértéket meghaladó mennyiségben. A nitrátprobléma szulfát-problémává is alakulhat; a talajba szivárgó csapadékvíz nagy nitrátkoncentrációja a termelőhely környezetében már megszűnhet. Ilyen eset akkor fordul elő, ha a vízvezető talajréteg pirit (FeS_2) tartalma nagy. A nitrátok bakteriális redukcióját a piritben levő szulfidok szulfáttá oxidálása segíti elő. Nagyobb azonban a jelentősége a nitrát szervesanyag jelenlétében való mikrobiológiai redukciójának. Ez utóbbi folyamatok az FeS_2 , a szervesanyagok rétegbeli mennyiségétől, és az időtől is függenek.

Az is bebizonyosodott, hogy a nitrát-koncentráció eloszlása a talajvízréteg mélységében nagyon változó mértékű lehet. A nagy nitrát-koncentráció nem feltétlenül a felszín közelben levő talajvíztérhez tartozik.

A felszínalatti vizek nitrátosodása a jövő vízellátásának aggasztó problémája, több okból is, mert:

1. a nitrát egyes esetekben, pl. a Duna – Tisza hátság alatt, a rétegvizekben is kezd megjelenni;
2. a mezőgazdaság és a vízellátás közötti kapcsolatot (a nitrát-kérdés vonatkozásában) eddig hatékonyan még nem sikerült megoldani.

A lehetséges vízgazdálkodási intézkedések (idegen vizek beszerzése, nitrátmentes vizek feltárása, a vízáadó réteg nitrát-profiljával való szelektív gazdálkodás) és a víztisztítási lehetőségek (fizikai, kémiai eljárások, biológiai eljárások) ismeretében a nitráttalanítás megoldására a következő változatok jöhetnek számításba.

1. A víztisztítási technológiák közül eddig a szakirodalom alapján elsősorban az ioncserés eljárás az, ami elvileg megfelelő, gazdasági szempontból azonban legfeljebb csak kis vízmennyiségek esetében jöhet szóba. Az az álláspont tehát, amely szerint a nitráttalanítás ioncseréléssel megoldható, gazdasági okok miatt aligha vihető át az általános gyakorlatba. Jelenleg még nincs olyan megoldás, amely minden esetben gazdaságilag is elfogadható lenne.

2. A biológiai nitráttalanítást itt-ott már alkalmazzák, üzemviteli okok miatt azonban még nem terjedt el.

3. Sontheimer és Rohmann alapos mérlegelés után arra a megállapításra jutott, hogy a vizek nitráttalanítása ma még nem célszerű. A mezőgazdasági intézmények részéről foganatosítható intézkedések (a mezőgazdasági és a vízellátási érdekek összehangolása) előnyösebbek és a legtöbb esetben megoldást is szolgáltatnak. Az ismeretek mai szintjén és környezetvédelmi okok miatt is, ez utóbbi állásponttal mi is egyetérthetünk. Az összhang megteremtését azonban tudományos alapokon nyugvó, tárgyilagos érvanyag, a gazdasági és közegészségügyi követelményrendszer birtokában kell elkezdeni. Ez a feladat rendkívül fontos és időszerű.

Védőterület

Az előző fejezetekből nyilvánvaló, hogy a vízkészletek védelméről fokozódó mértékben kell gondoskodni. Úgy tűnik, nincs más alternatíva. Ezt a következő aggasztó adatok is bizonyítják. Borsod megyében 6 községi vízmű kútjaiban 1972–1978 között a nitrát koncentrációjának átlaga 8,5-ről 56,2 mg/l értékre nőtt. A váci járásban 11 község belterületén lévő kút vizében, az utóbbi két évtizedben, évi 7 mg/l volt az átlagos nitrátkoncentráció növekedése. A példák sorát még lehetne folytatni.

Nyilvánvaló, hogy sok esetben a víztermelőhely hatékony védelméről nem lehet beszélni. 1987-ben például a külső védőterület az esetek 48%-ában, a hidrogeológiai védőterület az esetek 94,3%-ában hiányzott. Ilyen okok miatt 102 víznyerőhely, 145 000 m³/nap víztermelő kapacitás kikapcsolása vált szükségessé.

A védőterületi előírások betartására azért is fokozott gondot kell fordítani, mert a felszínalatti vízkészletek megismerése, minőségük nyomon követése nehéz, bizonytalan. A védőterület-probléma persze jól érzékelteni, hogy hánykban a víz értékrendje nem tisztázott, az érintett területek használatának jogi vonatkozásai tisztázatlanok. A bányászatban az ásványvagyron értékrendjét már tisztázták. A vízzel kapcsolatban nem kellene hasonló helyzetet teremteni? Öröndetes, hogy az ivóvíz bázisok fokozott védelmére vonatkozó irányelvek az új vízbázisok létesítésére, az üzemelő vízbázisok rekonstrukciójára,

a távlati vízbázisokra vonatkozólag 1987-ben megjelentek. Ezek maradéktalan figyelembevételre, betartásra az ivóvízellátás jövője szempontjából egyre fontosabb feladat.

A felszíni vizek felhasználása

A felszíni vizek tisztítása terén jelentős fejlődést értünk el. Kialakultak a tisztítótelepek, üzemviteli tapasztalatok birtokában a folyamatos fejlesztésük napirenden van. A regionális jellegű rendszerek kifejlesztése is folyik. Ugyanakkor a víztisztítás számos vízműben egyre nehezebb, komplexebb feladattá válik. Egyre nehezebb közegészségügyi szempontból kifogástalan ivóvizet előállítani.

Ennek oka az, hogy míg a Balaton esetében sikerült jelentősen megjavítani a tó vizének minőségét, addig a folyóvizek egy részénél továbbra is a szomszédos országokból eredő szennyeződések a mértékadók. Néhány folyóvizünk terhelése nőtt (Ipoly, Bodrog, Zagyva) és az utóbbi évek csapadékszegényebb időjárása miatt a hígulások is kisebb mértékűek voltak.

A közegészségügyi laboratóriumok vizsgálatai arra utalnak, hogy míg 1975 körül a folyók mintavételi helyeinek 42%-án volt a víz bakteriológiai szempontból kifogásolható, ez az arány 1985-ben már 65%-ra emelkedett.

A folyók nitrát tartalma is növekszik. 1973–1985 között a nitrát-koncentráció átlagértéke a Duna medvei szelvényében 1,6-ról 10,3 mg/l-re, a mohácsi szelvényben 4,0-ról 12,3 mg/l-re emelkedett, a maximumok pedig a 16–18 mg/l koncentrációt is elérték. A helyzet a Tisza esetében is hasonló.

A rendelkezésre álló nyersvíz-készletek és az ivóvíz minőségi követelményei között az összhangot elvileg a víztisztító rendszer hivatott biztosítani. A múlt időkben ezt az elvet viszonylag egyszerűen lehetett érvényesíteni. Ma már más a helyzet.

A tisztítási problémák abból adódnak, hogy mindegyik művelet *csak szelektív tisztításra alkalmas*, a tisztítási műveletek száma pedig nagyon is véges, ezzel szemben a vízből eltávolítandó szennyezőanyagok fajtáinak száma és rendszerint mennyisége is folyamatosan nő. Ilyen körülmények között a közegészségügyi szempontból rendkívül fontos, szakszerű fertőtlenítés feltételeit egyre nehezebben lehet biztosítani vagy fenntartani. Így azután a vízelosztó hálózatok is jellegzetes reaktor-rendszerekké válnak, ami tulajdonképpen kisebb-nagyobb mértékű, folyamatos közegészségügyi kockázatot jelent.

Ezt a helyzetet a következő víztisztítási részproblémák tükrözik.

Kutatási feladatok a víztisztításban

A felszíni víztisztító rendszerekben a *szítaszűrés*, ezen belül is a mikroszítaszűrés szerepe a mikroszervezetek eltávolítása érdekében növelendő. Ma még a szakemberek egy része vitatja ennek szükségességét. Gondolni kell azonban arra, hogy különösen egyes völgyzárógátas tározók vagy tavak vizének felhasználásakor a planktonszervezetek jelenléte nagyon is káros hatású: a szemcsés szűrőközegeket eltömi, szerves szennyeződést okoz, toxicitást, íz-, szaganyagokat kölcsönöz a tisztított víznek, a vizet esztétikailag károsítja, csökkenti az oxidáló- és a fertőtlenítőszeres hatékonyságát, miközben klóro-

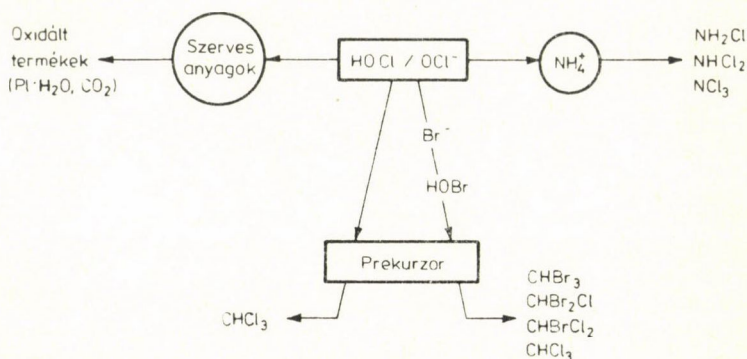
zás hatására egyes fajokból THM-vegyületek kerülnek a vízbe. Ezért számos külföldi szabvány az algák jelenlétét az ivóvízben nem engedi meg. Mi — egyelőre legalábbis — még tudomásul vesszük, hogy víztisztító telepeinken a nyersvíz algaállományának egy része — az ivóvízszabvány szerint is — „rövidzárlat”-szerűen, helyesebben a tisztítás elégtelen volta miatt a tisztítórendszeren áthaladhat!

Ajánlatos az *ülepítés* elméletének további finomítása az üzemviteli tapasztalatok figyelembevételével (pl. a tényleges koncentráció eloszlás és annak hatása).

A tisztítórendszerben való *derítés elmélete*, a hazai és külföldi kutatásoknak köszönhetően, viszonylag fejlett és tovább is fejlődik. A derítőberendezések is kialakultak. Az üzemviteli szemlélet azonban még fejlesztendő, hiszen például a derítés kiindulásként a kolloid részecskék destabilizálását eredményező vegyszerbekeverés tulajdonképpen nincs megoldva. A derítés folyamatmechanizmusát tovább kell tisztázni, gyors vegyszerbekeverők nélkül azonban eleve nem lehet optimális derítést elérni.

A homok *gyorsszűrő* szerepe, ennek elmélete és alkalmazása viszonylag megnyugtatóan tisztázódott. Nem így a granulált aktívszén, vagyis az adszorpciós lépcső problémája. Ma már ott tartunk, hogy ennek szükséges voltát aligha lehet vitatni. Létrehozása egyes vízműveknél elodázhatatlan. Megoldást mégsem tudunk teremteni.

Az *oxidáció* és a *fertőtlenítés* elméleti alapjai, különösen az utóbbi évtizedben rohamléptekben fejlődtek. A folyamatmechanizmusok azonban rendszerint rendkívül bonyolultak, sok esetben csak bizonytalanul követhetők (pl. versenyszerű reakciók, a reakciók közbenső-, illetve végtermékei, azok esetleges közegészségügyi hatásainak megítélése). A klóros fertőtlenítés, a klórdioxid, az ózon szerepe, annak veszélyei nagy vonásokban már kirajzolódtak (3. ábra). Ma már számos vízmű tisztítórendszerében a fizikai, kémiai és biológiai folyamatokat egyaránt alkalmazni kellene. Ennek érdekében a klórdioxid és az ózon fokozottabb alkalmazásának feltételeit meg kell teremteni. A felszíni vizek tisztítása terén azonban az a jellemző gyakorlat, hogy a fejlesztést nem a tervezési, technikai, üzemviteli feltételek, hanem kimondottan a gazdasági



3. ábra. A HOCl/OCl^- — maradék szabad klórvegyületek hatása a redukáló anyagokra. Prekursorok: olyan szennyező anyagok, amelyekből THM (trihalometán) vegyületek képződhetnek

jellegű tényezők fékeznek. Messzemenően egyet kell érteni az egészségügy állásfoglalásával (Pápay, 1987): „Egyre kevesebb olyan vízbázis áll rendelkezésünkre, mely közegészségügyi szempontból optimális minőségű vizet tud szolgáltatni. A vízbázisok fokozódó elszennyeződésével szemben a víztisztító rendszerek sem nyújtanak minden esetben megoldást. Ezért is a szennyeződések megakadályozására kell törekedni.”

A felszínalatti vizek mennyiségének és minőségének megóvása rendkívül fontos. Folytatni kell a készletfeltárásokat; a készletek hatékony védelmét: a szennyeződések megakadályozásának módszereit, lehetőségeinek határait optimalizálni, a védelem anyagi feltételeit pedig biztosítani kell. A felszínalatti víztisztítás fejlesztése a hazai tervező- és kutatóintézetek munkája nyomán gyors ütemben halad előre. Tekintettel azonban arra, hogy a jövőben a még komplexebb, még bonyolultabb tisztítás iránti igény nő (pl. Szentek körzete), a felszínalatti vizek tisztításának megfelelő ütemű fejlesztése továbbra is rendkívül fontos feladatnak tekintendő. Az egyes tisztítási műveletek megválasztásakor a szóba jöhető eljárások fokozottabb figyelembevételével, azok előnyei- nek, hátrányainak mérlegelése, az egyedi esetekre való alkalmazhatóságuk tisztázása a jövőben elengedhetetlen (pl. az arzén esetében).

A vízelosztó rendszer

Ahol közműves vízellátás létesült, a helyi sajátosságoknak megfelelően kialakultak a *vízelosztó rendszerek*. Hosszabb időn keresztül eredeti funkciójuknak gyakorlatilag maradéktalanul megfeleltek. A településfejlesztés, az iparosítás, a lakosság számának változása, a fajlagos vízigények növekedése a vízelosztó rendszerek megfelelő változtatását igényelte volna. A hálózatfejlesztés azonban nagyon változatos képet mutat. Egyes rendszerek hidraulikai, vízminőségi és gazdasági szempontból ma is jól funkcionálnak, mások már elavultak. A kutatás fő feladatai itt a következőképpen fogalmazhatók meg.

- Az elosztó rendszerek bonyolultságából adódóan alapvető az *irányítás-technika*, az operatív irányító rendszerek fejlesztése. A sokszor csak spontán módon kapcsolódó, bonyolult, nagytelepülési és regionális rendszerek hidraulikai felülvizsgálatát a hidraulikailag kedvező vízkormányzási megoldások adminisztratív támogatását (vízáradások-átvételek, vízmű vállalatok vagy azok egységei között) el kellene kezdeni.

- A kutatás egyik fontos területe az elkövetkezendő időszakban a vízelosztó rendszerek *üzemvitelének optimalizálása*.

- A vízelosztó hálózatok biztonságos működtetésének másik alapvető feltétele az *egységes közmű-nyilvántartás* létrehozása, karbantartása, és ebből kiindulva az üzemviteli feladatok teljes körére kiterjedő, számítógépbázisú, üzemi információs rendszerek kialakítása. Ennek ágazati szintű irányelveit a közeljövőben ki kell dolgozni, és azokat mielőbb be kell vezetni.

- A szolgáltatási, és ezen belül a *hálózati veszteségek csökkentésének* lehetőségeire vonatkozóan kutatásokat kell végezni, és ezek eredményeit a gyakorlatba be kell vezetni.

- Külön és kiemelten kell foglalkozni a *korrozio* elleni védelem megoldásával.

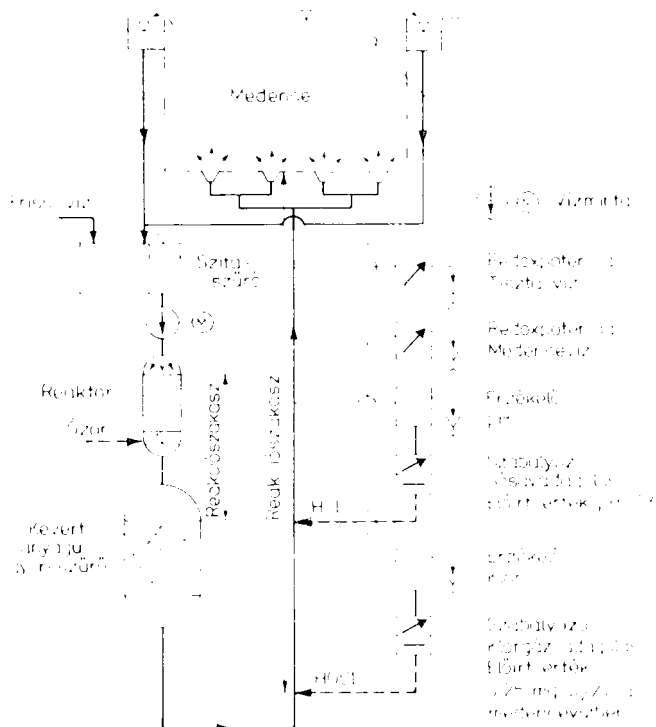
- Meg kell kezdeni a hálózaton belüli vízminőség változási folyamatok rendszeres, tudományos igényű vizsgálatát.

A fürdővíz forgatásos tisztítása

A fürdőmedencéket ivóvízminőségű vízzel kell feltölteni. A fürdővíz fertőtlenítése előtt a zavaró szennyezőanyagokat el kell távolítani. Ezáltal érhető el minimális fertőtlenítőszer-adaggal és minimális oxidációs melléktermék képződéssel hatékony, tartós fertőtlenítés. Epidemiológiai szempontból csak a forgatásos víztisztítás, illetve medencevíz fertőtlenítést biztosító fürdő tekinthető kielégítő megoldásnak.

A hazánkban ma még jelentős számú töltő-ürítő rendszerű fürdő ezt a követelményt egyáltalán nem elégíti ki, hiszen vizük fertőtlenítésére nem kerül sor.

A termálvízű fürdők vízminősége a hagyományos víztisztító eljárásokkal (forgatásos víztisztítás és klóros fertőtlenítés) általában nem szabályozható, már komplexebb, ennek következtében költségesebb tisztító- és fertőtlenítő rendszert kell létrehozni. Hiszen a vízben levő, rendszerint sokféle, nagyobb mennyiségű, a fertőtlenítőszert redukáló anyagokat is (pl. ammóniát, szervesanyagokat, klorid-ion tartalmat) a gyógyvíz értékes minőségi tulajdonságait szem előtt tartva, hatékonyan kell eltávolítani. A nagy huminsav tartalom a szokásos forgatásos tisztítástechnológiát lehetetlenné teszi. Ezért ezen fürdővizekre speciális víztisztítást és fertőtlenítést kell kidolgozni. Ez a megállapítás



4. ábra. Ózont és klórt alkalmazó forgatásos fürdővíztisztító rendszer

számos jellegzetes alföldi és egyéb rétegvizes fürdőre is vonatkozik. A hazai termálvizek jelentős hányada a vízminőségi követelményeknek nem felel meg.

A kutatások mai szintjén megállapítható; a klór—klórdioxid és a klór – bróm eljárás közelítőleg azonos értékű, alkalmazható; az ózonos oxidáció és az azt követő klóros fertőtlenítés (*4. ábra*) általában megfelelő megoldás; a klór további reményteljes alternatívája az ózonos oxidációval kombinált brómos fertőtlenítés.

A brómos fertőtlenítés alkalmazhatósága ózonos oxidáció nélkül kétséges, mert így az oxidációs hatás csedély. A brómos fertőtlenítés a haloform vegyületek szempontjából általában nem tekinthető a klór alternatívájának; egyéb eljárások önállóan nem lehetnek a klór alternatívái.

Következtetések

A vízellátásnak jelenleg eltérő jellegű vonásai vannak. Egyes feladatok, mint például a vízttermelő berendezések, a tisztítóberendezések, a víztározó létesítmények, az üzemeltetés számos kérdése stb. jól kézben tartott, a megfelelő tapasztalatok rendelkezésre állnak, a megfelelő fejlődés biztosított. (Ezekkel a kérdésekkel a tanulmányban nem is foglalkoztunk.) A tanulmányban tárgyalt kérdések megoldása nehéz, vagy egyre nehezebbé válik. A fejlesztési igények és a lehetőségek időben nincsenek összehangolva, ezért a konfliktushelyzetek szaporodnak, a kockázat mértéke nő. A megoldás útja a célirányosabb, hatékonyabb, nagyobb erővel folytatott kutatás-fejlesztés. Még sürgetőbb feladat azonban a vízellátás és a környezetvédelem összhangjának mielőbbi megfelelő mértékű megteremtése. Ha ez időben nem valósul meg, a vízellátás egészségügyi és gazdasági szempontból egyre kiegyensúlyozatlanabb helyzetbe kerül. Ezért pedig az ország lakosságának egészsége szempontjából valamennyi érdekelt szerv felelős.

IRODALOM

- VARGA M.: A vízellátás-csatornázás VII. ötéves tervi fejlesztési koncepciója. Hidrológiai Közlöny, 1986. május—június.
- VARGA M.: A vízzel való takarékos gazdálkodás és a víztisztítás fokozott védelme az 1038/1983. MT határozat tükrében. Hidrológiai Közlöny, 1984. 4.
- PÁPAY D.: A vízgazdálkodás közegészségügyi feltételrendszere. Előadás az MTA Víz-gazdálkodástudományi Bizottságának Vízellátás és Csatornázási Albizottsága 1987. december 12-iki ülésén. Budapest.
- ÖLLÖS G.: Vízellátás. Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, Budapest, 1987.
- JUHÁSZ E.: A települések vízellátásának és csatornázásának hosszú távú fejlesztési koncepciója. OVH. Budapest, 1987.
- H. SONTHEIMER—U. ROHMANN: Grundwasserbelastung mit Nitrat-Ursachen, Bedeutung, Lösungswege. GWF/Wasser-Abwasser, 125 (1984) H. 12. S. 599—608.
- Az egyes jelenlegi és távlatban felhasználásra kerülő ivóvízbázisok fokozott védelmének irányelvei. Vízügyi Értesítő, 1987. augusztus 7.

Erdős Tibor

A MONETÁRIS SZABÁLYOZÁS TARTALMA ÉS GONDJAI MAGYARORSZÁGON*

Ma már közhelynek számít az a megállapítás, hogy az adózáson és adminisztratív alapokon nyugvó szabályozást monetáris alapú szabályozással kell felváltani. Enélkül a szerkezeti változások kellő felgyorsulásában nem bízhatunk, ez ad megfelelő háttérrel a minőségi tényezők preferálására is. A kívánatos monetáris szabályozás tartalma azonban a mi körülményeink között még messze nem tisztázott. Sok a félreértés, e szabályozás eddig ténylegesen nem is került előtérbe, még mindig nagyrészt adminisztratív és részben fiskális szabályozással van dolgunk.

Monetáris alapú szabályozás, monetarizmus, keynesizmus

A félreértésekkel kapcsolatban mindjárt felhívom a figyelmet arra a nálunk elterjedt tévhitre, hogy a monetáris alapú szabályozás elfogadása egyúttal a friedmanista iskola tételeinek átvételét és a keynesista elméleti rendszer elvetését jelenti. Pedig a monetáris alapú szabályozás nem azonosítható a monetáris iskolával és e szabályozás előtérbe helyezése egymagában semmiféle állásfoglalást nem jelent a friedmanizmus mellett, és a keynesizmussal szemben. Az természetesen igaz, hogy pl. a pénzkínálat növekedésének szabályozása -- aminek a monetaristák döntő fontosságot tulajdonítanak -- nálunk is alapvető jelentőségű lenne. A pénzkínálat szabályozásának fontosságát azonban a keynesisták sem tagadják, igaz, annak a gazdasági konjunkturális állapotától függően más és más konkrét jelentőséget tulajdonítanak.

A mi viszonyaink között a hangsúly elsősorban azon van, hogy a monetáris alapú szabályozás bevezetése lényegében azt jelentené, hogy a pénzt a jelenlegi alárendelt helyzetéből elsőrendű pozícióba helyezzük, továbbá azt, hogy a gazdaságpolitikai gyakorlat éppen a pénznek erre a pozíciójára támaszkodik majd. Ez összefér azzal, hogy a keynesi elméleti rendszernek *legalább* akkora

* A Magyar Tudományos Akadémián, 1988. április 15-én elhangzott székfoglaló előadás.

fontosságot tulajdonítsunk, mint a monetaristák tételeinek. A mi jelenlegi — vagy akár az eddig is folytatott gazdasági gyakorlatunk szemszögéből nézve tulajdonképpen minden keynesista monetarista, hiszen szemben a mi gyakorlatunkkal, a pénznek a keynesisták is döntő fontosságot tulajdonítanak. A keynesi iskolához tartozó Nobel-díjas Franco Modigliani pl. megjegyezte: „Mi valamennyien monetaristák vagyunk.” Hozzátette, azért, mert mindegyik vagy legalábbis a legtöbb közgazdász hisz abban, hogy a pénz nagyon fontos dolog.

A monetáris elmélet egyik lényeges vonása a keynesivel szemben az, hogy az aggregált kereslet szabályozásában a pénzkínálat szabályozását helyezi előtérbe a fiskális eszközökkel szemben. Formailag többé-kevésbé hasonlót állítunk mi is az aggregált kereslet monetáris alapú szabályozásának szükségességével kapcsolatban. De nem egyszerűen a monetáris iskola elméleti tételeinek elfogadásáról van szó! A keynesisták az aggregált kereslet szabályozásában fontosnak tartják a költségvetési bevételek és kiadások nagyságának, az *egész* költségvetés GDP-hez viszonyított arányának, valamint a költségvetési egyenlegnek az alakulását. Mi pedig azt hangsúlyozzuk, hogy az összkereslet szabályozása ne a termelési tényezők felhasználását sújtó adókkal történjék, mert az ellentétben van a vállalati autonómiával, a termelési tényezők szabad kombinációjával, az anyagi ösztönzéssel, a minőségi tényezők preferálásával, a gyors szerkezeti átalakulással és a hatékonyság javulásával. A fiskális eszközök *ilyen értelmű* mellőzését mindegyik keynesista élénken helyeselné. A költségvetési eszközök alkalmazása lehet jó vagy rossz hatású, az a döntő, hogy milyen eszközről van szó.

A monetarista-keynesista vitában központi helyet tölt be az „aktivizmus” kérdése, vagyis az, hogy szükség van-e az állam gazdasági tevékenységére, kell-e „diszkrét” intézkedéseket hoznia. A monetáris iskola számos elméleti megfontolásból kiindulva és bizonyos tapasztalati tényekre támaszkodva — az aktív állami beavatkozást elveti. Így jön elő nálunk az a vád, hogy azok, akik a monetáris szabályozás erősítését szükségesnek tartják, mindent a piacra akarnak bízni, azt várván, hogy az mindent megold. Pedig a mi esetünkben a monetáris szabályozás alkalmazása messze nem azt jelenti, hogy a központi irányítás szorítkozzék csupán a pénzkínálat szabályozására. Azzal kezdtem: monetáris alapú szabályozás esetén a pénz kiemelt pozícióba kerül és a gazdaságpolitika erre támaszkodik. Ez a megközelítés *összefér az aktív állami gazdasági tevékenységgel*. Természetesen egyáltalán nem mindegy, hogy mi az állam gazdasági tevékenységének tartalma és milyen annak módja. Lehet úgy szabályozni a gazdasági folyamatokat, hogy az a pénz pozícióját ne sértse. A keynesisták a tőkés gazdaságban a beavatkozás egyik rendkívül fontos elemének tekintik a *központi költségvetés egyenlegének alakítását*, ez megfelelő adórendszerrel és a kiadások megfelelő szerkezetével együtt összeegyeztethető a pénz kiemelt szerepével. Biztosra vehető, hogy a költségvetés egyenlegének tudatos alakítására nálunk is szükség lesz, sőt már mostanában is szükség van rá. A gazdaságpolitika más, úgynevezett piackonform eszközei, amelyek egyebek közt a termelési struktúra és a külkereskedelem szerkezetének átalakítását segítik elő, ugyancsak összeférnek a monetáris alapú szabályozással. Az áttérés adminisztratív állami szabályozásról monetáris alapú szabályozásra nem az állami gazdasági tevékenység elvetését, hanem annak hatékonnyá tételét jelenti. Igaz, ez azt is feltételezi, hogy az állami tevékenység túlburjánzását fel kell számolni, mert a jó monetáris szabályozás nem fér össze az aprólékos be-

avatkozásokkal, a túlduzzasztott állami bürokráciával, azzal, hogy az állam agyonnyomja a gazdaságot, bénítja a vállalati kezdeményezést. Monetáris alapú szabályozás esetén lényegesen nagyobb az önálló vállalati döntésektől függő folyamatok jelentősége, mint jelenleg nálunk, de nem általában az állami tevékenység tagadásáról, hanem csupán annak helyreállításáról van szó.

A központi szabályozás egyik fontos eszközévé kell tenni a *hitel és kamatpolitikát*. Meglepő, hogy nálunk milyen sokan és mennyire a monetáris iskola befolyásának növekedését látják a kamatpolitikához fűzött várakozásokkal kapcsolatosan. Ehhez néhány megjegyzést kell tennem.

A monetáris iskola nem is javasol aktív kamatlábpolitikát, sőt Friedman, a monetáris iskola vezető teoretikusa a kamatláb szabályozására irányuló törekvést károsnak tartja, ezért azt elveti. Igaz, a kamatláb a monetaristák felfogása szerint is változik, ez azonban szerintük ne a központi bank tudatos kamatlábpolitikájának eredményeképp történjék, az ne legyen sem a rediszkontláb-politika, sem a kamatláb változtatását célzó tudatos piaci beavatkozás eredménye. A monetarista felfogás szerint a kamatláb-politika hibás vállalati döntéseket, illetve inflációt eredményezhet. A keynesi rendszerben nagyobb szerepe van a kamatpolitikának, mint a friedmanista felfogásban, hiszen a keynesi felfogás az aktivizmust fontosnak tartja. Eltekintve két speciális helyzettől – vagyis az „investment trap” és a „liquidity trap” esetétől – a keynesi felfogás szerint a kamatpolitika hatásos lehet, segítségével az aggregált kereslet élénkíthető vagy visszafogható. Így, ha mi a kamatpolitikát a monetáris alapú szabályozás fontos eszközének tartjuk, akkor ezzel nem is foglalhatunk állást a monetáris iskola mellett és a keynesi iskolával szemben.

Hamis az az érvelés, hogy a kamatjövedelmek aránya jelzi, hogy a monetáris szabályozásnak a valóságban van-e vagy nincs jelentős szerepe. Nálunk a kamatjövedelmek aránya jelentős, noha mostanáig a monetáris szabályozás ereje jelentéktelen volt. A monetáris alapú szabályozás eleve feltételezi az adminisztratív szabályozás felszámolását, és olyan ár- és adórendszert, amely összhangban van a vállalati profitérdekeltséggel és a vállalatok autonómiájával. Vagyis a monetáris alapú szabályozás a nálunk eddig fennállótól nagyon is eltérő gazdasági mechanizmus alapján juthat csak érvényre. A korábban és részben még ma is meglevő adminisztratív, illetve adóalapú szabályozórendszer összefér mind jelentős, mind jelentéktelen arányú kamatjövedellel.

Ha sikerül elmozdulnunk a monetáris alapú szabályozás gyakorlata felé, akkor nem csupán a monetáris iskola által leírt modell felé közeledünk, hanem a keynesi rendszer által leírt felé is. Mind a keynesi, mind a friedmanista modell piacgazdaságra (igaz, annak tőkés változatára) épül. Nekünk mindenképpen *valóságos piacgazdaság* felé kell tartani, és éppen ezért tulajdonképpen a keynesi és a monetarista modell felé is haladunk. Az természetesen nem igaz, hogy a szocialista piacgazdaság kifejlesztésével együtt egyszerűen keynesista alapú, vagy a monetarista iskola által javasolt gazdaságpolitika alkalmazására kerül majd sor. A keynesista terápia a nem strukturális természetű gazdasági válság felszámolására alkalmas, az aktivizmust ellenző monetarista felfogással szemben pedig valóban súlyos ellenvetések hozhatók fel. Annyiban közeledünk tehát a keynesista és a monetarista modell felé, amennyiben mindkettő kiemelkedő szerepet tulajdonít a pénznek – noha nem egyforma módon.

Eddig a haladás a monetáris alapú szabályozás rendszere felé vagy nagyon lassú volt, vagy nem történt meg, egyes vonatkozásokban pedig még vissza-

lépés is bekövetkezett. Az előrehaladás lassú, mert ma sem általános az, hogy a piac és vele együtt a pénz döntik el a vállalatok teljesítményét, még mindig nagy arányúak a támogatások. Az aggregált kereslet szabályozása — benne a beruházásoké és a fogyasztási cikkeké — ma sem főként monetáris eszközökkel történik, hanem adóztatással, illetőleg adminisztratív úton. Itt stagnálás állapítható meg. A visszalépést jelzi, hogy az infláció felgyorsulásával együtt nő a bizalmatlanság a pénzzel szemben.

Itt nem foglalkozhatok a monetáris szabályozással kapcsolatos minden fontos problémával és a jelentkező gondok minden fontos összefüggésével. Az, hogy a monetáris alapú szabályozás ügye ma is úgy áll, ahogyan áll, visszavezethető a gazdasági mechanizmus általános állapotára, ezzel együtt a vagyonérdekeltség és a tulajdonviszonyok jelenlegi helyzetére is. Itt mégis azokkal a kérdésekkel foglalkozom, amelyek közvetlen összefüggésben vannak a pénzzel szembeni bizalommal, és ami nélkül szó sem lehet hatékony monetáris szabályozásról. Azokra a kérdésekre térek ki, amelyekben hamar és mindenképpen lépniünk kell, és amelyek közvetlenül a monetáris szabályozáshoz tartoznak.

Ahhoz, hogy a monetáris alapú szabályozás megfeleljen a hozzá fűzött várakozásoknak, feltétlenül szükségesek a következők: *a)* a lakosságot és a vállalatokat megtakarításra ösztönző és a különböző befektetési lehetőségek mérlegelésére készítő kamatpolitika; *b)* a pénzkínálatot, azaz a forgalomban levő pénz mennyiségét jól szabályozó eszközrendszer; *c)* az eszközrendszer kifinomult alkalmazása a gyakorlatban és ennek érdekében a gazdaság pénz iránti igényének jó felmérése, annak rugalmas figyelembevétele, nemcsak éves viszonylatban, hanem rövid, akár egy vagy néhány hetes időszakokban is; *d)* a monetáris szabályozás, valamint a szabályozórendszer többi eleme közötti összhang megteremtése. Akármelyik most felsorolt követelményt nézzük, jelenleg mindegyikkel kapcsolatosan súlyos gondok merülnek fel. A következőkben a legfontosabb problémák kiemelésére törekszem.

A kamatpolitika főbb problémái

A lakossági betétek után fizetett átlagos kamatláb 10 éve kisebb, mint az inflációs ráta, a vállalati szférát érintő kamatpolitika pedig legfeljebb csak időnként és nagyon gyenge erővel ösztönözhetett a befektetési lehetőségeknek a tényleges hatékonyságon nyugvó mérlegelésére. A vállalati szférában a kamatláb csak nagyon bizonytalanul, mintegy véletlenszerűen igazodott az átlagos profitráta, a vállalati nyereségadó és az inflációs ráta által megszabott követelményekhez. A kamatpolitikára egészében véve a voluntarizmus jellemző.

Azt, hogy a lakossági betétek után fizetett kamatlábak átlagos nagysága 1979 óta *kisebb, mint az inflációs ráta*, súlyos gondnak tartom. Ez a lakossági megtakarítások alakulását is hátrányosan befolyásolja, de súlyosabbak a következményei a szabályozórendszer egészére, valamint a lakosság közérzetére, magatartására és magában a munkavégzésben tett erőfeszítéseire nézve.

A lakossági megtakarítások természetesen nemcsak a kamatlábak alakulásától függően változnak, sőt nagyrészt nem eszerint változnak. Mégis, különösen a most következő időkben a lakossági kamatpolitikában megkülönböztett gonddal kell eljárunk. Ugyanis:

A következő években döntő jelentőségűek lesznek az inflációs várakozások. Tarthatatlan állapot, hogy a várt inflációs ráta tartósabban nagyobb le-

gyen mint a lakossági betétek után fizetett átlagos kamatláb, illetve az, hogy a kormány által prognosztizált inflációs ráta is lényegesen és tartósan meghaladja az átlagkamatlábát. Arra kell törekedni, hogy a lakossági betétek átlagos nettó reálkamatlába — vagyis az adóval csökkentett reálkamatláb — ne legyen kisebb zéró százaléknál.

Nem szabad arra hivatkozni, hogy — esetenként — a tőkés országokban is negatív a reálkamatláb. Nálunk éppen most van szó a monetáris szabályozás kifejlesztéséről, ennek pedig elengedhetetlen feltétele a pénzzel szembeni bizalom helyreállítása a vállalatok és a lakosság körében. Ezért a következő években a pozitív — vagy legalábbis nem negatív — előjelű nettó reálkamatláb biztosítása fontos követelmény. Az inflációs ráta mérséklésével párhuzamosan a lakossági betétek átlagos kamatlábjának emelését minél hamarabb végre kell hajtanunk. Ha a bérézést szigorú kötöttségek jellemzik, ha az áruellátásban nehézségek mutatkoznak, és így a meglevő pénz nem mindig költhető el okosan, és ha ráadásul a bankba betett pénz vásárlóereje a negatív reálkamatlábak miatt csökken, hogyan várhatjuk el azt, hogy a lakosság minden erejével segítsen tolni a gazdaság kátyúba ragadt szekerét? A várt inflációs ráta kompenzálása a betétek kamatával olyan közbülső célkitűzés, amely nélkül nem lehetséges előrelépés.

Ha nem teremtünk rendet a lakossági kamatpolitikában, akkor az egész monetáris alapú szabályozás homokra épül. A *pénznek áramlania kell* a lakossági és vállalati szféra között. Lakossági pénzek részvényekbe, kötvényekbe fektethetők bele, ezek osztaléka, kamata pedig növeli a lakossági jövedelmeket. Ha az ilyen áramlás akadályokba ütközik, jelentős erőforrások maradnak kihasználatlanul. De ha ezt az áramlást megengedjük, és ha az osztalék reális rátája pozitív, akkor a lakossági betétek reálkamatlába nem lehet tartósan negatív.

Igaz ugyan, hogy a lakossági kamatpolitika rendbehozása előtt leküzdhetetlennek tűnő akadályok tornyosulnak. A pénzügyi kormányzat a lakásépítkezésre nyújtott hitelek nagyon alacsony nominális kamatlábjára, valamint a költségvetési deficit csökkentése szükségesnek ítélt mértékére utal. Az adott körülmények között a lakossági betétekre fizetett kamatok emelése csak — vagy nagyrészt — költségvetési finanszírozás alapján lehetséges, ami a deficitet növelné, noha annak a külső és belső egyensúlyi követelményekből eredő megfontolások miatt csökkennie kellene. De vajon végtelenesen leszűkült-e a mozgástér a folyófizetési-mérleg alakításában és rövidebb időszakban mekkora külső adósság-növelés engedhető meg? Vagy: a belső egyensúlyi helyzet javítása csak a költségvetési deficit csökkentésével együtt oldható-e meg és annak milyen mértékével? Ezek a kérdések akkor merülnek fel, ha a monetáris szabályozás kialakítását nagyon komolyan vesszük, ha a pénzbe vetett bizalmat mint az egyik olyan fontos tényezőt kezeljük, amin áll vagy bukik a gazdasági konszolidáció sikere. A döntési alternatívák nagyrészt azon múlnak, hogy mit tekintünk elsőrendűen fontosnak, és milyen súllyal mérlegeljük a hosszabb távú fejlődés követelményeit. Én mindenesetre kevésbé volnék nyugtalan, ha nagyobb fizetési mérleg-deficit mellett ugyan, de a pénz szilárdabb pozíciója alapján és a strukturális változásokat segítő intézkedések mellett a *szervezeti változások felgyorsulnának*. Ezen múlik ugyanis a fizetési mérleg egyensúlya is hosszabb távon.

A vállalati szféra viszonylatában folytatott kamatpolitikában sem állunk lényegesen jobban, pedig itt a vállalati pénzmegtakarításokat és hiteligényeket

szabályozni képes reálkamatláb kialakításának nincsenek finanszírozási akadályai. A vállalati szférában folytatott kamatpolitikával kapcsolatban a következők vethetők fel:

-- Rendkívül laza — vagy csak véletlenszerű — a kapcsolat az átlagosan elérhető profitráta és a kamatláb között. Ha a kamatlábpolitika jól megalapozott, akkor a nominális kamatlábak alakulását közvetlenül befolyásolja az általános nyereségadó kulcsa, a termelői árak vonalán kialakuló inflációs ráta nagysága, valamint a vállalatok által éppen realizált adózás után várható átlagos reálprofitráta nagysága. Tulajdonképpen főként az utóbbihoz kellene igazodnia a vállalati betétek és hitelek nettó — adózás utáni — reálkamatlábának. Természetesen pontos megegyezés nem lehetséges, de nem jó, ha a nettó reálkamatláb és a nettó átlagos reálprofitráta elszakad egymástól. Jól működő piacon jórészt a piaci automatizmus gondoskodik arról, hogy ilyen elszakadás tartósabban ne forduljon elő. Nálunk nincs ilyen piac, éppen ezért különösen nagy jelentősége lehet a kamatlábak alakításának, a kétszintű bankrendszerben a refinanszírozási kamatláb nagyságának. Nálunk eddig a vállalati hitelek — a beruházási és forgóeszközhitelek — kamatlába volt túl magas és alacsony is, a vállalati betétek után fizetett kamatláb pedig — nem számítván a jelenlegi évet — rendszerint túl alacsony volt, ami inkább a hitelek igénybevételére mint a betétek növelésére ösztönzött. Ha a jelenlegi, 1988-as helyzetet nézzük, akkor a vállalati szférában alkalmazott kamatlábak irreálisan magasak. Igaz, a pénzügyi irányítás — egyébként indokoltan — pénzügyi restrikcióra törekszik, ráadásul a megelőző túl liberális hitelpolitikát igyekszik ellensúlyozni. De a 15–16%-os, vagy még magasabb nominális hitel kamatlábak és a nagyon magas refinanszírozási kamatláb aligha illeszkedhetnek a realizált és várható nettó reálprofitrátahoz, ha az általános nyereségadó 50%-os, ha a termelői árak inflációs rátája a 0% alatt marad, és ha a nettó reálprofitráta legfeljebb 3–4%-ra tehető. A jelenleg érvényes kamatlábak akkor lennének reálisak, ha a nettó átlagos reálprofitráta legalább 8% volna.

- A mi gyakorlatunkban ismeretlen a *mozgó kamatlábak* rendszere. Ez gondot okoz a hosszú lejáratú papírok — kötvények — vagy a hosszú lejáratú hitelek esetében. Éppen azért, mert az inflációs ráta idővel jelentős mértékben változik, vagy változhat, továbbá, mert az általános nyereségadó kulcsa is változik, a kötvények vagy hosszú lejáratú hitelek esetén a kamatláb akkor is elszakad a profitrátától, ha a kötvény kibocsátása vagy a betét létesítése idején az alkalmazkodás megvolt. Az előre fixált nominális kamatlábak rendszere nem okoz különösen nagy gondot akkor, ha az inflációs ráta nem változik gyorsan és nagy mértékben, ha az általános nyereségadó kulcsa fix, vagy csak kismértékben változik. Nálunk azonban nem ez a helyzet, ezért túl nagy a vállalt kockázat. Ezt ellensúlyozhatná a mozgó kamatlábak rendszere, az előnyös volna mind a kötvényt kibocsátó vállalat vagy intézmény, mind a kötvény vásárlója szempontjából, nagymértékben nőne a kötvények megbízhatósága, forgalomképessége.

Meggyőződésem, hogy a vállalatok bizonytalan profitérdekeltsége nem mentesíti a pénzügyi irányítást attól, hogy megalapozott kamatpolitikát folytasson, és a bankokat ilyen kamatpolitikára ösztönözze. Az irreális kamatlábak könnyelmű, nem átgondolt gazdálkodásra készítetik a vállalatokat. Ha a kamatláb túl alacsony — ha esetleg a reálkamatláb negatív — az, különösen a mi körülményeink közt, túl nagy hitelfelvételre ösztönzi a vállalatokat. A túl magas kamatláb pedig — ha a hitelfelvétel egyébként elkerülhetetlen —, egyebek

közt áremelésre csábít, ami vagy az inflációt gerjeszti, vagy a kínálat növelését korlátozza, vagy egyszerre mind a kettőt. Az irreális kamatlábak a vállalatokat irreális gazdasági kalkulációkra szoktatják. (Részben éppen ez az oka annak, hogy a pénz felhasználásának, befektetésének „opportunity costja” a vállalatoknál nem gondos mérlegelés tárgya.) Mindez tetéződik azzal a gondolattal, hogy a jelenlegi helyzetben, sőt a következő egy-két évben a pénzkínálat nettó növekményét — legalábbis nagyrészt — az állami költségvetés deficitje közvetítheti csak a vállalatok felé, tehát a vállalati szféra egésze csak a költségvetéstől szerezhet többlet-pénzt. Ennek kielégítő eloszlása a vállalatok között nem lehetséges a profitrátához jól igazodó kamatlábak nélkül. Kimondhatjuk: a valóságos piaci viszonyokat kibontakoztató reformfolyamat véghezvitele mellett szükség van — már most is — *a megalapozott gazdasági kalkulációt elősegítő kamatpolitika kialakítására*, ha úgy tetszik ez is a reformfolyamat fontos része.

A hitel- és kamatpolitika külön és sajátos hiányossága volt egészen a legutóbbi időkig az, hogy hiányoztak a költségvetési deficit fedezését szolgáló, ugyanakkor az állami költelekezést bizonyos mértékben korlátozó forgalomképes, a vállalatok és a lakosság számára jó befektetési lehetőséget nyújtó állami adósságlevelek. A jó forgalomképesség azonban csak az értékpapírok vonzó kamatozása alapján lehetséges, máskülönben a deficit gyors fedezése csak akkor biztosítható, ha az adósságleveleket a jegy kibocsátó bank vásárolja meg. A forgalomképes állami adósságleveleknek külön fontos rendeltetésük is van, vételükkel és eladásukkal a pénz mennyiségét szabályozni lehet. Ez már átvétel bennünket a monetáris szabályozás eszközszeréhez.

Monetáris eszközrendszer

A tőkés országokban a kétszintű bankrendszeren nyugvó monetáris eszközrendszer három, illetve négy eleme ismeretes. Az első kettő a kötelező tartalékrata és a refinanszírozás. Az utóbbinak két részesemét némelykor külön említik meg, vagyis a refinanszírozási kamatlábat és a refinanszírozás nagyságát (tehát azt, hogy a jegy kibocsátó bank milyen összegű refinanszírozásra hajlandó). Végül a harmadik elem a nyílt piaci műveletek. Nálunk az utóbbi az eszköztárból egyelőre hiányzik, vagyis pont az az elem, amelynek jelentősége a tőkés országokban erőteljesen növekvő vagy döntő fontosságú. A kétszintű bankrendszer kialakítása óta nálunk a refinanszírozás a meghatározó monetáris eszköz, nem véletlenül, hiszen a fejlett tőke- és értékpapírpiac hiánya miatt a nyílt piaci műveletekre nem is lehet támaszkodni. A nagyon kezdetleges értékpapírpiac, valamint a kamatpolitikában mutatkozó gondok a monetáris eszköztár többi elemére is rányomják bélyegüket.

A monetáris szabályozásban kiemelkedő fontossága van a rugalmasságnak, a pénzkínálat gyors változtatására való képességnek. Ez nem valósítható meg a refinanszírozási kamatláb folyamatos változtatásával, mert az zavarokat okoz, ezért ebben éppen ellenkezőleg, viszonylagos stabilitásra kell törekedni. A kötelező tartalékrata gyakori és jelentős változtatása túl durva beavatkozási eszköz, a stabilitásnak itt még nagyobb fokúnak kell lennie mint a viszontleszámtólási kamatláb esetében. A refinanszírozás mértékének változtatása sem elég hatékony a monetáris irányítás oldaláról nézve. Az igazán rugalmas eszköz a *nyílt piaci műveletek* alkalmazása. A központi bank értékpapír vásár-

lásai és eladásai egyszerre változtatják a kamatlábat (a refinanszírozási kamatláb változtatása nélkül), a bankok tartalékát (a kötelező tartalékráta változtatása nélkül) és fejtenek ki erőteljes hatást a pénzkereslet és kínálat, valamint a forgalomban levő pénzmennyiség növelésére vagy csökkentésére. A nyílt piaci műveletek rendkívüli előnye a gyorsaság, ami azért fontos, mert a monetáris szférában hetenként vagy akár naponként gyors változtatás szükséges. Az USA komputerizált bankrendszerében egy-egy eldöntött nyílt piaci művelet fél óra alatt lebonyolítható.

A nyílt piaci műveletek, de az egész monetáris eszközrendszer jó működésének alapvető feltétele azonban a fejlett tőke- és vele együtt az *értékpapírpia*c. Az utóbbiban pedig nagyon fontos helyet töltenek be a forgalomképes állami adósságlevelek. Ezeket a szakirodalom pénzközei értékpapíroknak nevezi. De fejlett értékpapírpia nélkül az egyéb monetáris eszközök is csak zavarokkal működhetnek. A kötelező tartalékráta esetleges emeléséhez való alkalmazkodást lehetővé teszi az állami adósságlevelek eladása, s így a tartalék feltöltése. Vagy a refinanszírozás visszafogása nem okoz túl nagy gondot az üzleti bankoknak, mert értékpapírkészletükben bőven vannak forgalomképes papírok. Ezért döntő jelentőségű a fejlett tőke- és értékpapírpia létezése. Ez azonban nem alakulhat ki, ha a hitelélet rendezetlen, ha a kamatlábak irreálisak, ha elszakadnak a tőke valóságos értékesülési fokától.

A monetáris szabályozás szakmai oldala

Ha létezik is egy kifinomult, a vállalati szféra profitérdekeltségére támaszkodó és minden fontos monetáris szabályozási formát magában foglaló eszközrendszer, még mindig nem biztos, hogy a monetáris szabályozás megfelelő. Ehhez szükségesek a gazdaság pénzigényéhez jól igazodó, és a pénzkínálatot és keresletet jól szabályozó döntések is. Ez már a monetáris szabályozás szakmai oldalához tartozik. Ezzel kapcsolatosan három főbb problémát vetek fel: először a hosszabb távú, majd a rövid távú pénzkereslet problematikáját, s végül azt, hogy a monetáris szabályozás közvetlenül mire irányuljon, a kamatláb vagy a pénzkínálat szabályozására, vagy egyszerre mindkettőre. Mindhárom kérdéssel kapcsolatban nagymértékű nálunk a tapasztalatlanság, bizonyos fontos összefüggésekre egyelőre fel sem figyelünk, mások figyelmen kívül hagyása pedig máris súlyos zavarokat okozott.

Ami a hosszabb távú pénzigény alakulását illeti, nagyon komolyan kell vennünk Friedman *pénzkeresleti függvényét*, melyben azt vizsgálja, hogy milyen tényezőktől függ az árszínvonallal korrigált forgalomhoz szükséges pénzmennyiség. A részletes elemzésbe itt nem mehetek bele, csak megemlítem, hogy a meghatározó tényezők közt számításba jön pl. a nominális kamatláb szintje, az egy főre jutó reáljövedelem nagysága, továbbá a várható inflációs ráta, mindez úgy, hogy a nagyobb nominális kamatláb és a növekvő inflációs ráta az árszínvonallal korrigált lényegében inflációs rátával osztott — pénzigényt csökkenti, a nagyobb egy főre jutó reáljövedelem a pénzigényt növeli, de kisebb mértékben, mint ahogyan a reáljövedelem megnő. Az eredmény az, hogy a nominális pénzigény növekedési üteme eltér az egy főre jutó nominális jövedelem, illetőleg népgazdasági átlagban a nominális nemzeti jövedelem növekedési ütemétől, különösen akkor, ha a kamatláb és az inflációs ráta változik. Az

említett tényezők hatására ugyanis *változik a pénz forgási sebessége*. A Friedman-féle pénzkeresleti függvényben szereplő tényezők figyelmen kívül hagyása arra vezet, hogy vagy gyorsabb lesz az infláció a vártnál, vagy zavar lesz a pénzellátásban, vagy nem várt és nagyobb mértékű változás következik be a kamatlábban, ami megzavarja az újratermelési folyamatokat. A hosszabb távú pénzigény felmérése külön gond a mi konkrét viszonyaink között, vagyis ott, ahol a profit és költségérzékenységet még ki kell fejleszteni, és ahol a monetáris szabályozás eszközrendszere kialakulóban van. Ha lehet, itt még nagyobb a felelőssége az irányítás szakmai oldalának, mint ott, ahol a monetáris szabályozás eszközrendszere már fejlett és a szabályozás általános feltételrendszere kielégítő.

A *pénzigény rövid időszakos alakulása* sajátos problémákat vet fel, hiszen rövid távon — akár egy-két héten belül —, a monetáris politika iránya lehet egészen más mint éves viszonylatban: lehet expanzív, míg az éves viszonylatú politika restriktív. Ez a gazdaság nagyon erőteljesen hullámmzó rövid távú pénzigényével függ össze, továbbá a gazdaság egyes szektorait jellemző sajátosságokkal. A nyugati közgazdasági irodalom gyakran említi példaként a karácsonyi vásárlási rohamot, vagy az adófizetések időszakos hullámmzásait, amelyek nagyon megnövelik a lakosság pénzigényét. A mezőgazdasági termelők tavaszi felszökkenő pénzigényére ugyancsak sokszor hivatkoznak. Ehhez jönnek még az előre nem látott rövid távú változások. A tőkés országokban a monetáris szervek figyelmét nagyrészt éppen a rövid távú változásokkal kapcsolatos feladatok teljesítése köti le. Az USA-ban pl., ahol a monetáris szabályozás döntő fontosságú eszköze a nyílt piaci műveletek keretében történő értékpapír adásvétel, az úgynevezett „defenzív” műveletek teszik ki az összes műveletek túlnyomó részét. A „dinamikus” műveletek viszont a monetáris politika általános irányát mutatják, de ezek az összes műveleteknek alig néhány százalékát teszik ki. Vagyis a központi bankok szempontjából hol a rövid időszakos változást előidéző értékpapír vásárlás, hol pedig az eladás kerül túlsúlyba, és a nyílt piaci műveletek nagy száma, a folytonos adásvétel végül is csak kis összegű pénzmennyiség-változást eredményez. E folyamat nélkül, amit az amerikai szakirodalom találóan, „churning”-nak köpülésnek nevez, a monetáris szabályozás hallatlanul merev és súlyos zavarokat okoz. A „churning” persze, bár nehezebben, de alkalmazható a refinanszírozás keretében is, ennek azonban nálunk még alig van jele: éppen a rugalmas rövid távú szabályozás elmaradása okozott komoly zavart az 1988-as év elején.

A *kamatláb és a pénzmennyiség változásai* összefüggésben vannak egymással, hatnak egymásra. A monetáris irányítás egyik alapvető elve, hogy a pénzmennyiségét és a kamatláb nagyságát egyszerre, egyidőben nem lehet szabályozni, ezért az irányításnak vagy a kamatláb vagy a pénzmennyiség alakítására kell törekednie. Mi hajlamosak vagyunk mindent szabályozni, volt és van is törekvés mind a kamatláb, mind a pénzmennyiség szabályozására. Pedig ennek hamarosan egyensúlyhiány a következménye, ami pl. arra vezet, hogy a hitelek szét kell osztani, s így a kamatláb elveszíti a tőkepiacot szabályozó szerepét.

Természetesen nem helyes a monetáris szabályozással szemben illúziókat táplálni. Még a nagy hozzáértéssel alkalmazott fejlett monetáris eszközrendszer mellett sem egyszerű a pénzkínálat növekedését a kívánt mederben tartani, itt sem várható pontos szabályozás. De mégis, jó szabályozás esetén a pénzkínálat elviselhető hibahatárok között tartható. Ehhez azonban szüksé-

ges a monetáris szabályozást megalapozó gazdasági feltételek kialakítása, a monetáris eszköztár kifejlesztése és a szabályozás szakmai odalának elsajátítása.

A monetáris szabályozás és a reformfolyamat

Gazdaságunk különlegesen nehéz helyzetben van. Nemcsak az a baj, hogy mindinkább leszakadunk a fejlett nyugati országok mögött, és számos, korábban lemaradottnak számító ország lekörözt bennünket, de ráadásul súlyos és a kamatterhek miatt növekvő külső adósságteher is rontja a helyzetünket. Ilyen körülmények között rendkívül fontos, hogy a szerkezeti változásokban a leg-rövidebb időn belül fordulat következze be, hogy valóban és általánosan is preferáltak legyenek a *minőségi teljesítmények*. Ez csakis akkor válik lehetséges-sé, ha a vállalatok mozgásterét a jelenlegihez képest radikálisan megnö és a köz-ponti irányítás valóban monetáris alapú szabályozásra tér át. Mégis, a valóságos változásokat tekintve gyakran úgy tűnik, mintha a fontolgatásra és a szükséges döntések meghozatalára tömérdek időnk lenne. Pedig talán éppen az időténye-ző az, amivel a legrosszabbul állunk.

A monetáris alapú szabályozás bevezetését kevesen vitatják, de annak rea-lizálásától messze vagyunk. Nincsenek összhangban a szorosan vett monetá-ris szabályozás közrendszerének egyes elemei, ráadásul az eszközrendszer hiányos. A fő baj, hogy magával a pénzzel szembeni *bizalom* is gyenge, sőt gyengül, eddig azt a gazdaságpolitika a rövid távú belső és külső egyensúlyi követelményekkel szemben alárendelt tényezőként kezelte. De a monetáris alapú szabályozás elve ellentmondásban van a fennálló szabályozás más elemei-vel is. Most is túl sok a vállalati cselekvést korlátozó kötöttség, most is nagy a tere az adminisztratív szabályozásnak. Feltűnő az ellentmondás a monetáris alapú szabályozás természete, valamint a fennálló beruházás és a bérszabályo-zás között. Az utóbbiak szabályozása döntően adminisztratív és adóügyi esz-közzel történik, pedig ezek adják az aggregált kereslet nagyobb részét a vég-termék keresleten belül. A monetáris szabályozás alapvető feladata pedig éppen *a végtermék keresletének szabályozása* lenne. De éppen azért, mert inkább admin-isztratív szabályozás érvényesül és a végtermék keresletének monetáris alapú szabályozása háttérbe van szorítva, továbbá, mert a monetáris szabályozás közrendszer fejeletlen, sőt a meglevő közrendszer alkalmazását is szak-mai hibák terhelik, a vállalati mozgástér csak szűk körű, és a szerkezeti átalaku-lás csak elégtelen ütemű lehet. Ha pedig az az igény merül fel, hogy a monetáris szabályozás erősítése mellett a kötöttségeket minél hamarabb oldani kell, az rendszerint elutasításra talál, főképpen a gazdasági mechanizmus általános helyzetére, de a belső és külső egyensúlyi helyzetre hivatkozva is. A legismer-tebb érvek: a kötöttségek nem oldhatók, mert nincs valódi piac, ez pedig nagy-részt azért hiányzik, mert nincs külső verseny. Vagy: a pénz iránti bizalmat erősítő kamatpolitika nem alakítható ki, mert a külső és belső egyensúly javí-tása érdekében a költségvetési deficitet csökkenteni kell, ami a lakossági beté-tek nominális kamatlábának emelését akadályozza. Marad tehát a pénz iránti bizalom és a monetáris szabályozás ügye, ott ahol jelenleg van. Azok a fejtege-tések is jól ismertek, hogy a béreknek más költségekhez hasonló módon történő kezelése nem engedhető meg, mert a vagyonérdekeltség megoldatlan, mert túl erős a vállalatok monopolista pozíciója, mert hiányzik a belső és külső verseny,

mert túl nagy a támogatások aránya stb. Általában, igen erősek vagyunk annak bizonyításában, hogy miért nem helyes valamilyen lépést megtenni viszonylag rövid időn belül, hogy ez vagy az a döntés miért túl kockázatos. De nagyon gyengék vagyunk abban, hogy megmondjuk, mit kell konkrétan tenni azért, hogy rövid időn belül előre jussunk, pl. mit kell tenni azért, hogy a vállalati mozgástér minél hamarább és lényegesen bővíthessen. Éppen mert időnk már nagyon kevés van, az ilyen konkrét, *gyorsan előreivő lépések* megnevezése a legfontosabb.

A monetáris eszköztár kifejlesztését és az ezt elősegítő döntések meghozatalát is az ilyen fontos lépések közé sorolom. Nem vitatom a vagyonérdekeltség kifejlesztésének és a tulajdonviszonyok átalakításának fontosságát, hiszen ezeket éppen olyan lényeges kérdéseknek tartom, mint bárki azok közül, aki a reformnak ezzel a fundamentális részével foglalkozik. De tartok attól, hogy e probléma megoldása hosszú éveket igényel, és hogy itt csak fokozatos előrehaladásra számíthatunk. A szerkezeti átalakítás felgyorsításával viszont már nem várhatunk éveket. A vagyonérdekeltség meginduló kialakítása mellett a monetáris szabályozás kifejlesztésével gyorsabban haladhatunk előre, ami még a vagyonérdekeltségre is visszahatna, azt erősítené. Meg merem kockáztatni azt az állítást, hogy gazdasági vonalon a reformfolyamatok felgyorsítását éppen a monetáris szabályozás kifejlesztésével kell kezdeni.

Magának a monetáris szabályozásnak a gyors kifejlesztése érdekében:

A pénz iránti *bizalmat helyre kell állítani*. Ez részben az inflációs ráta fokozatos, de érzékelhető mérséklését feltételezi, ugyanakkor a lakossági betétek átlagkamatának olyan alakítását (alakulását), amely megszünteti a negatív reálkamatlábat. El kell érni, hogy az adózott nettó átlagos reálkamatláb ne legyen negatív. Ezt a törekvést nem szabad alárendelni a rövid távú külső és belső egyensúlyi megfontolásoknak, a rövid távú egyensúlyi követelmények csakis a pénz iránti bizalom helyreállításával együtt jöhetnek számításba. Ellenkező esetben sem a monetáris alapú szabályozás, sem a gyors szerkezeti átalakítás, sem a hosszabb távú egyensúly nem realizálható. Mindebből az következik, hogy a folyófizetési mérleg és a költségvetés egyenlege, valamint a vállalati és lakossági megtakarítások másképp is alakulhatnak, mint ahogyan azt a kormányzat jelenleg szükségesnek látja.

-- A monetáris eszköztárat ki kell egészíteni a nyílt piaci műveletek eszközével. Ez csak akkor lehetséges, ha a jelenlegi irreális kamatlábpolitika helyébe az átlagos profitrátához illeszkedő kamatpolitika lép, ha megtörténik a lakossági kamatpolitika reformja, és ha az adminisztratív és fiskális szabályozásnak a vállalati profitérdekeltséget sértő elemeit felszámoljuk. Ugyanide tartozik a vállalatoknak fizetett támogatások fokozatos és érzékelhető visszaszorítása. Mindezzel együtt, a refinanszírozás mellett mindinkább a nyílt piaci műveletek eszközére kell támaszkodni a pénzkínálat szabályozásában, illetve a kamatpolitika keretén belül, s a két eszközt össze kell egyeztetni. Egyelőre nyilván nagyobb lesz a súlya a refinanszírozásnak, mert a jó tőke- és értékpapírpia kialakítása időigényes.

El kell sajátítani a monetáris szabályozás *szakmáját*. A monetáris szabályozásnak -- a vállalatok nálunk várható költségérzékenységet és profitérdekeltségét figyelembe véve -- inkább a pénzmennyiség (pénzkínálat), mint a kamatláb szabályozására kell irányulnia. Ilyen helyzetben jobb, ha -- a vállalati szférában -- a kamatláb igazodik a pénzmennyiség és természetesen a pénzkereslet változásaihoz, és nem a kamatlábhöz a pénzkereslet és pénzmeny-

nyiség. A vállalati kamatlábak változásaiban először biztosan lesz esetlegesség, felmerülnek majd illeszkedési zavarok, a kamatlábak hullámmása viszonylag nagyobb arányú lesz. De fokozatos javulásra számíthatunk. A refinanszírozási kamatlábat azonban már kezdettől fogva igazítani kell a tényleges profit lehetőségekhez, ezt mindenképpen szabályozni kell. A lakossági kamatlábak jelenlegi állapota pedig tarthatatlan. Azaz a kamatpolitika reformja nincs ellentmondásban azzal a tétellel, hogy a szabályozásnak közvetlenül a pénzkínálat alakítására kell irányulnia. Az utóbbit tekintve pedig megkülönböztetett figyelmet kell fordítani a pénzkínálat rövid távú szabályozására a pénzügyi igény időszakos és szektorális változásainak megfelelően.

A fentiek alapján – és természetesen a vagyongerdekelttség folyamatos erősítésére támaszkodva – a vállalati mozgáster határozott és gyors bővítése szükséges. Ezek közül döntő jelentőségű a kötöttségek minél hamarabb történő felszámolása a bérszabályozásban, valamint a beruházások vonalán. Lényegében az adminisztratív, illetve fiskális bér- és beruházásszabályozás megszüntetéséről van szó. Ez sehogy sincs összhangban a monetáris alapú szabályozással, az utóbbi erőtlen és értelmetlen akkor, ha az előbbit meghagyjuk. Sőt, jórészt éppen arra jó a monetáris eszköztár kifejlesztése a kétszintű bankrendszer kialakításával együtt, hogy a korábban fennálló vagy a jelenleg meglevő beruházás- és bérszabályozás megszüntethető legyen. Enélkül az eddig végrehajtott és sok problémát okozó adóreform, ezen belül pl. a személyi jövedelemadózás bevezetése is nagyrészt hiábavaló lépésnek minősülne. Végül, enélkül a szerkezeti változások felgyorsulása sem remélhető.

A monetáris szabályozás kifejlesztésének még számos, egyéb konzekvenciája is van. Említhetném és vizsgálhatnám pl. az árpolitikai következményeket, az árszabályozás gyakorlatát, a külső és belső pénzfolyamatok összeegyeztetésének problémáját, továbbá az adózás egész rendszerének összhangba hozását a monetáris alapú szabályozás követelményeivel. Ez egyebek közt még az adókulcsok alakítását is érinti. Sok a megoldandó feladat, közülük egyik-másik csak hosszabb időn át teljesíthető. E székfoglaló keretében ezek kielégítő elemzésére nincs mód. Ehelyett záró megállapításként azt hangsúlyozom, hogy átgondolt és ugyanakkor *gyors cselekvésre és döntésekre* van szükség. A monetáris alapú szabályozásban a legrövidebb időn belül áttörést kell elérnünk. Ez azonban csak akkor teljesíthető, ha a gazdaságirányításnak ténylegesen vezérelvévé válik az a felismerés, hogy a rövid távú egyensúly szempontjait nem szabad egyoldalúan a gazdaságpolitikai gyakorlat tengelyévé tenni, és hogy a külső és belső egyensúlyi követelményeket csakis a szerkezeti változásoknak teret adó, azokat nem akadályozó, hanem segítő közgazdasági feltételrendszer kifejlesztésével együtt helyes érvényesíteni. Így javítható az egyensúlyi helyzet, ha ma nem is, de már holnap és azután már kielégítő mértékben. E feltételrendszer fontos része éppen a monetáris alapú szabályozás.

Benda Kálmán

A MOLDAVI MAGYAROK (CSÁNGÓK) A XVI–XVII. SZÁZADBAN

Mindig érdekes, hogyan alakul a nemzettestből kiszakadt, idegenbe került töredékek sorsa. Kisebbségi szigethelyzetükben megtudják-e tartani nyelvüket, szokásaikat és identitásukat, s ha igen, hogyan és meddig? Ezekre a kérdésekre kereste a választ a szerző, amikor kilenc évvel ezelőtt a moldvai magyarok történetével elkezdett foglalkozni.

Moldvában ma, nem hivatalos adatok szerint, mintegy 80 000 magyar él, aki nyelvét, katolikus vallását és részben magyar öntudatát megőrizte. Legősibb magjuk valamikor az Árpád-korban került mostani lakóhelyére, az országhatárokon kívülre, egy nyelvileg, etnikailag, és ami évszázadokon át a leglényegesebb volt: vallásában és ezzel szoros összefüggésben kultúrájában idegen környezetbe, kisebbségként. Saját értelmiségük, vezető osztályuk sohasem volt, a politika, a gazdaság és a művelődés irányítása a többségi nemzet kezében volt. Mi volt az az erő, ami őket magyarságukban megtartotta?

A középkor szórványos okleveles adatai csak jelenlétüket igazolják. Olyan följegyzésekkel, amelyekből már számukra, elhelyezkedésükre, életmódjukra és kultúrájukra is következtethetünk, csak a XV. század végétől állnak rendelkezésünkre. Ez a magyarázata, hogy dolgozatomban a Moldvában élő magyarok XVI – XVII. századi történetével foglalkozom, elsősorban a katolikus egyház római missziós központjának levéltárában található jelentések alapján. Ahhoz azonban, hogy az e korbeli helyzetet világosan lássuk, úgy vélem, nem lesz hiábavaló előzetesen néhány közismert dolgot felidézni.

Moldva 1859-ig a két román fejedelemség egyike, azóta az egységes román állam része; határai a történelem folyamán többször változtak. Tanulmányomban a történeti Moldva egészét nézem, tehát azt a területet, mely a Kárpátok keleti lejtőitől a Dnyeszterig húzódott, magába zárva az 1812. évi bukaresti békében Oroszországnak átengedett Besszarábiát és a Budzsákot, továbbá északon az 1775-ben Ausztria fennhatósága alá kerülő Bukovinát. A terület déli határa a Szeret alsó folyása, az Al-Duna és a Fekete-tenger.

Moldva története

Ez a kereken 93 000 km²-nyi terület, mely — a nyugati határsáv hegyes-dombos részeit kivéve — mindenütt síkság, majd egy évezreden át a keletről, Ázsiából nyugatra törő lovas-pásztor népek felvonulási területe volt. Közülük egyesek csak áthaladtak rajta, mások hosszabb-rövidebb időre meg is telepedtek. A hunokat követték az avarok és egyes bolgár törzsek, a 800-as évek második felében a magyarok, majd a besenyők és az uzok, végül a XI. században a kunok. Az utóbbiak a magyar királyság határvédelmén már nem tudtak áttörni. A besenyők és az uzok felőrlődtek a harcokban, a kunok pedig kényszerűen megtelepedtek Moldvában és Havasalföldén, mígnem a nagy mongol–tatár támadás az 1240-es években őket is szét nem szórta és mint népet meg nem semmisítette. Az évszázadokon át tartó háborús helyzet, az ezzel járó pusztulás és bizonytalanság csak a XIV. században szűnt meg, amikor Nagy Lajos magyar király hadserege 1345-ben a tatárokat végleg a Dnyeszter mögé szorította.

Az 1350-es években Drágos vajda — Nagy Lajos király jóváhagyásával — Máramarosból román kíséretével Moldvába nyomult, és megalapította a moldvai államot. Az 1370-es években vert első moldvai pénz — egyik oldalán az Anjou-címerrel — nemcsak a Magyarországtól való függést, hanem a külön állami létet is tanúsítja. Az új állam néhány év alatt határait az Al-Dunáig és a Dnyeszterig tolta előre.

Moldva virágkora a XV. század volt. Fejedelmei — hivatalos címük: hospodár, latinul: vaivoda, magyarul: vajda volt — Lengyel- és Magyarország, a két hatalmas szomszéd egymás elleni ügyes kijátszásával bizonyos önállóságot, sőt, Nagy István vajda alatt függetlenséget tudtak számára biztosítani. A XV. század végén a lengyel és a magyar állam egyaránt meggyöngült, helyükbe azonban egy katonailag sokkal erősebb lépett, az oszmán-török hatalom. Havasalfölde már a XV. század közepén kénytelen volt a szultán hűbéruraságát elismerni, s a század végén vár vajdáit is Konstantinápolyból nevezték ki; Moldva, kedvezőbb földrajzi helyzeténél fogva, csak a XVI. századdal vált a szultán adófizetőjévé. A század legelején Besszarábia déli részét, a Budzsákot, a krími tatárok foglalták el, majd 1538-ban — a tatár kánság behódolásával — ez a terület az Oszmán Birodalom részévé lett. Moldva nagyobb része — hol lazább, hol erősebb függésben — a továbbiakban is megőrzött bizonyos önállóságot, de a török uralmát véglegesen csak a XIX. században tudta lerázni.

Az ország népei a történelem folyamán többször cserélődtek. A helynevek tanúsága szerint már a népvándorlás előtt számolnunk kell valamelyes szláv lakossággal (róluk azonban közelebbit nem tudunk). A korai lovas-pásztor népek csak átvonultak Moldván, a későbbiek részben felőrlődtek, egyes töredékeik Magyarországon kértek és kaptak menedéket. Legtovább a kunok tartották magukat, akik az 1100-as évektől a tatárjárásig Moldva déli részeit is megszállták. Megtérítésükre a magyar király Milkón püspökséget is alapított.

A románok első említése ezen a területen 1164-ből ismert. A következő adatunk majdnem 100 évvel későbbi: IX. Gergely pápa említi IV. Béla királyhoz 1324-ben írt levelében, hogy a milkói kun püspökség területén egy „vlachnak nevezett nép él”, s a magyar királyságból többen, magyarok és németek közéjük menvén, görögkeleti hitre térnek és „a vlachokkal egy néppé lesz-

nek". A román népesség lassú felhúzódása Moldvába nyilván már régebben megkezdődött, tömeges bevándorlásuk azonban a moldvai állam megalakulása után indult meg. Az 1400-as években már ők alkották Moldva népességének zömét.

A középkor végén Moldva lakossága sokszínű és etnikailag vegyes. Az alaplakosság a román. Bukovinában azonban többségben vannak a rutének, Besszarábiában egyre erősebb az ukrán, délkeletről a tatár bevándorlás, különösen a déli részeken mind több a cigány, a városokban pedig örmények, lengyelek, zsidók, törökök, görögök, sőt kis számban olaszok élnek. Teljesen német (erdélyi szász) lakosságú mezővárosok mellett, Moldva belsejének legszámosabb nem-román népe a magyar. A nyelvi-etnikai változatosságot még növeli a vallási: a románok, a rutének és az ukránok görögkeletiek; a magyarok, a szászok, a lengyelek és az olaszok római katolikusok, a törökök és a tatárok mohamedánok, az örmények örmény-katolikusok. Az ország uralkodó egyháza a görögkeleti, más néven az ortodox; az egyház nyelve az ószláv, az államé a kortársak által „moldvai nyelv”-nek mondott román dialektus.

A moldvai magyarokat forrásaink a XIII. századtól kezdve említik, részben azonban már korábban is itt élhettek. A nyelvészeti kutatások szerint, különösen a Kárpátok és a Szeret közötti területen, olyan helyeken is, ahol a népesség évszázadok óta román, a folyó- és pataknevek jelentős része a magyarból, ritkábban a szlávból, de utóbbi esetben magyar közvetítéssel került a románba. Ezeken a helyeken tehát a magyar lakosság megelőzte a románt. A XVI. századra a magyar települési terület összeszorult, de még így is szinte zárt egységet alkotott északon Szucsava és Románvásár közt, délen Bákó körül és a Tatros vize mellett, továbbá a Szeret jobb partján. Egyes falvakkal találkozunk a Szeret és a Prut között, sőt a Dnyeszter mentén is.

A magyarokra vonatkozó kutatások

A moldvai magyarok – akiket az irodalomban már régebben kialakult terminológiával csángóknak nevezünk – eredete sokáig a mondák és a találgatások ködébe veszett, s ma sincsen kellően tisztázva.

A tudományos érdeklődés irántuk a XVIII. század közepén ébredt fel. Kezdetben az általános vélemény az volt, hogy a kunok leszármazottai. Az akkori tudomány úgy tudta, hogy a kun és a magyar nép nemcsak rokon, de testvér-nép volt, nyelvében is azonos, azaz a kunok magyarul beszéltek. Amikor az 1880-as években az első nyelvemlékek fölfedezésével kiderült, hogy a kunok nyelve török volt, ez a föltevés tarthatatlanná vált.

Egy másik elmélet hívei azt vitatták, hogy a moldvai magyarok ősi magját a honfoglaláskor a Kárpátokon kívül maradt magyar töredékek alkotják. Bizonyítékul – az archaikus nyelv mellett – az itt-ott előkerült IX. századi régészeti leletekre hivatkoztak. Ez az érv azonban önmagában aligha per-döntő. Miután a keletről érkező honfoglaló magyarság egy része ezen a területen keresztül vonult, nyilvánvaló, hogy ennek tárgyi emlékei maradhattak. Nem lehetetlen, bár nem bizonyítható, hogy egyes kisebb magyar csoportok csakugyan lemaradtak és megtelepedtek Moldvában. Nincs azonban semmilyen nyoma, hogy ezek a feltételezett honfoglaláskori falvak folyamatosan tovább éltek volna, s a ma ott élő csángók az ő utódaik volnának. Ha arra gondolunk, hogy a Moldvában bizonyíthatóan megtelepült uz, besenyő és kun falvakat

a késői népvándorlás vihara teljesen elsöpörte, nehezen képzelhető el, hogy éppen a magyarok maradtak volna meg. Ellene mondanak a honfoglalás kori megtelepedésnek, illetve a falvak kontinuitásának a magyar helynevek is, amelyek egy későbbi névadási formát tükröznek. Egyébként a népi emlékezet sem őriz semmit, ami a honfoglalás korára utalna.

Az 1920-as évekre általánosan elfogadottá vált, hogy a moldvai magyarok nem keletről érkeztek mai helyükre, hanem nyugatról, a Kárpát-medencéből, valamikor a középkor folyamán. A történeti kutatások sorában mindenekelőtt a bukaresti katolikus plébános, a múlt században élő Karl Auner munkásságát kell megemlítenünk. Auner — aki német származása ellenére csak román nyelven publikált — elsőnek rajzolta meg, lényegében máig helytállóan, a magyarok kiáramlását és moldvai életüknek a katolikus egyházzal való szoros összefonódását, a középkortól a XIX. századig.

Magyar részről elsőként Domokos Pál Péter munkásságát említjük, néprajzi, népzenei és történeti vonatkozásban egyaránt. Nagy érdeme, hogy számos, korábban figyelembe nem vett kérdésre ráirányította a figyelmet. Az 1930-as években Lükő Gábor, néprajzi és nyelvészeti vizsgálatok alapján, először különítette el a moldvai magyarság két csoportját. Egyik, a magát magyarnak nevező (a csángó nevet is vállaló) északon, a Moldva torkolatánál Moldvabánya, majd délebbre Bákó körül tömörül. Ez utóbbi helyen részben már keveredik a másik, népesebb csoporttal, melynek falvai a Szeret és a Tatros mentén húzódnak. Ezek székelyeknek mondják magukat (a csángó nevet nem vállalják), nyelvük, néprajzi sajátásaik valóban az erdélyi székelyekkel tart rokonságot. Lükő a néprajzi tényanyag alapján arra az eredményre jutott, hogy az északi csángó csoport, amely a moldvai magyarság ősi magját alkotja, a történelmi Erdélytől északra elterülő tájjal, a Szamos-völgyi magyarokkal tart rokonságot, míg a Tatros és Szeret-mentiek a Székelyfölddel.

Ekkor indulnak meg az első forráskiadások is, főleg az újkor elejére. Az eredményeket kitűnő tanulmányban összegezte a iasi-i egyetem tanára Gh. I. Năstase, majd 1941-ben, a később a taganrogi szovjet hadifogolytáborban tifuszban elpusztult fiatal kolozsvári tudós, Mikecs László, aki terjedelmes monográfiát írt a csángók történetéről és akkori helyzetéről.

A két szerző eredményei, a lényegyet tekintve, megegyeznek, és a következőkben foglalhatók össze: a moldvai magyarok első okleveles említései a XIII. századból ismertek. Falvaik a Szeret jobb partján, a katonailag fontos helyeken települtek; közülük nem egyben ma is régi erődítmények romjai láthatók. Ez valószínűsíti, hogy a magyar királyok által tudatos elgondolással, a tatárok ellen létesített határőr-települések voltak. A következő évszázadokban azután önkéntes kivándorlással — huszita menekültek, székelyek — számuk egyre gyarapodott.

A második világháború óta a magyar történeti kutatás számottevően nem foglalkozott a csángókkal. Ugyanakkor jelentős néprajzi és nyelvészeti kutatások folytak.

Az 1980-as években román részről új származási teória jelentkezett. E szerint a moldvai csángók elmagyarosított románok. Dilettáns szinten, szórva-nyosan már korábban is elhangzott, 1985-ben azonban tudományos elméletként jelentkezett, és néhány hónap alatt, a román tudományosságban egyedül lehetséges, hivatalos nézetté vált. Az első változat szerint a nagy egyházszakadáskor, a VIII–IX. században, a Moldvában élő románok egy része megmaradt a nyugati római katolikus egyházban, s őket azután a magyar

katolikus egyház (Moldvában!) elmagyarosította. Ezt a józan ésszel is alig hihető föltevést módosította azután Dumitru Mărtinaş, mondván, hogy az ortodox vallású románok katolikus hitre kényszerítése, majd részbeni elmagyarosítása Erdélyben, a Székelyföldön történt, s onnan költöztek a magyar elnyomás elől Moldvába a XVII–XVIII. században. Román voltuk bizonyítéka mindenekelőtt csángó nevük, amelynek jelentése – Mărtinaş szerint – „korcs magyar”, ahogy bizonyíték román öntudatuk és az, hogy román anyanyelvüket nem felejtették el. Magyar nyelvük, melyet a magyar nyelvészeti munkák archaikus magyarnak mondanak, valójában az eredetileg román anyanyelvűek hibás magyar beszéde. Ennek megfelelően – Mărtinaş szerint – a csángók vallási hovatartozására használt „római katolikus” megjelölés helyesen: „román katolikus”, illetve „katolikus román”.

Ennek az elméletnek – mely nem is titkoltan a csángók „visszarománosítását” hivatott igazolni – nincs tudományos alapja. A bizonyítékok felhozott történeti, nyelvi, hangtani érvek, néprajzi megállapítások ellenkeznek az eddigi kutatások minden megállapításával. Mărtinaş és követői ezért az egykorú iratokat, tényeket és adatokat nem létezőknek tekintik.

A következőkben most már – az eddigi irodalom eredményeinek figyelembevételével – saját kutatásaim alapján igyekszem képet adni a moldvai csángók XVI–XVII. századi számáról, helyzetéről, életkörülményeiről, kulturális és vallási arcáról.

Moldva a XVI–XVII. században

A XV–XVI. század fordulóján Délkelet-Európa politikai és hatalmi viszonyai jelentősen megváltoztak. Hunyadi Mátyás halála után, a magyar állam gyors belső hanyatlásával, majd 1526-ban a középkori magyar királyság összeomlásával, ezt követően az ország három részére szakadásával Magyarország mint hatalmi tényező, jó időre kiesett a nemzetközi politikából. Moldva felszabadult a korábbi magyar nyomás alól, ugyanakkor megszűnt az a katonai erő, amely a folyton megújuló tatár és török támadásokkal szemben a vajdaságnak is bizonyos védelmet biztosított. A Luxemburgi Zsigmond által a tatárok ellen kiépített magyar védelmi vonal előretolt bástyái a Dnyeszterig terjedtek, s a XV. század közepén, a mind fenyegetőbb török előretöréssel szemben, Hunyadi János megerősítette és magyar őrséggel látta el keleten Akkermant (Cetatea Alba), Kiliát és Brailát. A magyar állam gyöngülésével ezek a várak sorra estek, a tatárok, majd a törökök kezébe kerültek.

1538-tól kezdve, a tatár és török csapatok előtt nyitva állt Moldva, és sorozatosan megismétlődő rablóhadjárataiktól, különösen a XVII. század végén, sokat szenvedett az ország. Quirini argyesi püspök 1602-ben azt jelentette, hogy az állandó háborúk valósággal elnéptelénítették Moldvát. Ebből a pusztulásból az ország évtizedekig nem épült fel. Földművelése visszaesett, jelentős szarvasmarha-exportja egy időre megszűnt. Az 1600-as évek derekán a moldvai trónviszályok során – 1653 és 1661 közt, hét év alatt nyolcszor változott a vajda személye – havasalföldi, erdélyi és kozák seregek dúlták végig az országot, 1658-ban pedig újra jöttek az Erdélybe Moldván át vonuló tatárok. A népesség egy része a hegyekbe menekült, másik része a Székelyföldre vagy Lengyelországba bujdosott, s volt olyan falu, melynek lakói csak évek múlva szivárogtak vissza. Mindezt pedig betetőzték az 1680–90-es évek

pusztításai. Ekkor Moldva népességének kétharmada elmenekült, aki maradt, többnyire elpusztult. Korábban népes helyek éveken át pusztán álltak, vetni nem mertek, aratni nem volt mit, az emberek éheztek. A közbiztonság teljesen megszűnt, a Pruton túli részeken bandákba verődött rablók, zsványok garázdálkodtak, akinek utaznia kellett, csak éjjel mert útrakelni, akkor is fegyveres kísérettel. Nyugodtabb állapotok csak a háború befejezésével, az 1699. évi karlócai békekötés után köszöntöttek Moldvára. Ez azonban már egy következő korszak.

Moldva népességét a XVI. században kerekén 200 000-re becsülhetjük, s ez az állandó háborúk során a XVII. században mintegy 50 000-rel csökkent. 200 000 fölé majd csak a XVIII. században emelkedik a lélekszám.

A magyar települések földrajzi elhelyezkedése

Már említettem, hogy a moldvai magyar telepek – a Dnyeszter melletti Csöböröcsököt és néhány körülötte lévő kisebb falut kivéve – Moldva középső és déli részén, a Pruttól nyugatra terültek el, zömükben a Kárpátok és a Szeret közt. Bukovinában a XVI. XVII. században nem tudunk magyar településről.

A moldvai magyar telepek legteljesebb jegyzékét Bandinus érseknek 1646. évi egyházlátogatási körútjáról készült jelentése tartalmazza. Bandinus 42 magyar települést említ név szerint, ebből 29 a Szerettől nyugatra eső területen van, közülük 14 közvetlenül a Szeret partján. Ezek Szucsavától le a Tatros torkolatáig láncot alkotnak, a lánc azonban két helyen is megszakad. Ha viszont tekintetbe vesszük, hogy a nyelvészeti megállapítások szerint, a helynévanyag jelentős része azokon a területeken is magyar eredetű, ahol 1646-ban Bandinus nem említ magyarokat, joggal feltételezhetjük, hogy korábban ott is magyarok éltek, vagyis a települési lánc valamikor folytonos volt.

Ezt a nyelvészeti érveken kívül, más adatok is alátámasztják. A XV. századi oklevelekben több olyan magyar lakosságú falut említenek, éppen a Szeret partján, amelyekről szólva Bandinus már csak a teljes pusztulást állapíthatta meg.

Bandinus összeírása a moldvai magyarság történetének egyik nagy katasztrofája után készült, amikor az országot ért pusztulást még nem heverte ki, létszámában és települési területében is megfogyatkozott. Ahogy a vászlói katolikus közösség pusztulásáról írja: „a katolikus lakosság részben a pestisben pusztult el, részben a tatárok sirlalmas szolgaságába került, vagy a szakadárokhhoz (értsd: a görögkeleti románokhoz) pártolt.” Az elnéptelenedett falvak egy része a XVII. században újratelepült magyarokkal.

Arra, hogy a magukra maradt katolikusok görögkeletivé lettek és beolvadtak a velük már régebben együttélő román lakosságba, több példát tudunk. Ebben közrejátszott az ortodox egyház térítési politikája is, mely különösen a püspökségi székhelyek körül volt erős. Emellett azonban jelentős lehetett az elvándorlás is. Azokról a helyekről, ahol a megfogyott katolikusok már nem tudtak életképes egyházközségeket alkotni, egyrésztük olyan helyre költözött, ahol még élő közösséget találtak. Így pl. a XV. század végén Szeretvásár megfogyott katolikusai nagyrészt Moldvabányára és Kutnárra költöztek. Aki viszont helyben maradt, az fölvette a görögkeleti vallást. Gazdasági okok is közrejátszhattak az elköltözésben, így az adók növekedése, a kereskedelmi utak másfelé terelődése, a háborúkban a szőlők pusztulása stb. Már Mikecs

László úgy vélte, hogy az 1646-ban a Szerettől keletre eső terület magyar településeinek lakói nagyrészt a XVI. században kerültek oda a Szeret nyugati oldaláról.

A XVII. század második felében azonban egy ellenkező irányú mozgást figyelhetünk meg: a magyarok nyugat felé, a Kárpátok keleti lejtőjéhez húzódnak. Talán mert ez a vidék nagyobb biztonságot nyújtott a tatár beütések ellen. Egy 1696. évi összeírás Tatros és Lukácsfalva vidékén nyolc olyan falut említ, amelyekben magyarok, vagy magyarok is élnek, s amelyeket korábban hiába keresünk a katolikus települések között. Miután az összeírás a család-főket név szerint felsorolja, és a családtagok számát is megadja, kitűnik, hogy nem is kis falvakról van szó: Klézsén 76, Kászonban 91, Vallemárén 125, Kákován 206 főt írtak össze.

Az elmondottak alapján bizonyosra mondható, hogy a magyarok által lakott terület Moldvában nem volt állandó, mozdulatlan. Úgy tűnik, hogy a középkorban a magyar (és északon a német) lakosság nagy többsége a Szeret jobb partján összefüggő láncban húzódó falvakban élt. A XV. század végén megindult és a XVI. században mindvégig tartott a magyarok áramlása kelet felé, a Szeret és Prut közére, sőt egész a Dnyeszterig. Régi helyüket románok foglalták el. Ezt a folyamatot a XVII. század második felében egy nyugati irányú költözési hullám váltotta fel. Közben egyes települések magyarsága megfogyott vagy el is tűnt, korábban jelentéktelen falvak magyar népesége viszont felduzzadt, illetve új falvak is keletkeztek. A XVII. században tovább erősödött a magyarok nyugatra húzódása. A XIX. században és napjainkban a moldvai magyar települési terület központja a Bákó–Tatros közötti vidék.

Amióta a moldvai katolikus településekről főljegyzéseink vannak, tehát a XVI. század második felétől, a városokban mindenütt, a mezővárosok és falvak egy részében a magyarok vegyesen éltek görögkeleti vallású románokkal. A megtelepedéskor, a XIII–XIV. században, minden bizonnyal külön falvakat alkottak, nemcsak a római katolikusok és ortodoxok, hanem a katolikusokon belül a magyarok és az északon elhelyezkedő németek (szászok) is. A szászok azonban az 1400-as évektől már nem kaptak Erdélyből utánpótlást, s mivel nem volt önkormányzatuk, mint az erdélyieknek, nem tudták meggátolni a nem katolikusok és nem németek betelepülését. Mind több katolikus magyar, majd görögkeleti román került közéjük, és számban megfogytakozva, magukra maradva, nagyobb részük ortodoxszá lett, és beolvadt a románok közé. Egy töredékük pedig a magyarsághoz asszimilálódott. Bandinus korában, 1646-ban, az egykori szász mezővárosok közül Szucsava, és Nemc németsege már eltűnt, Moldvabányán, Kutnáron és Románvásáron pedig a katolikusokon belül is kisebbségbe került a magyarokkal szemben. A XVII. század végi nagy tatár pusztítás után a szász települések többé nem álltak talpra, s az 1700-as évek elejére a moldvai németek teljesen eltűntek.

A magyarok — akik eredetileg szintén külön falvakban telepedhettek le —, Quirini püspöknek a XVI. század végén írt jelentése szerint, ekkor már részben szintén vegyesen éltek az ortodox románokkal, főleg az északi részekben, így pl. Szabófalván, Berendfalván, Tamásfalván, Lökösfalván, Dzsida falván, sőt átmenetileg Bákón és Tatroson is. 1646-ra egy sor újabb falu vált vegyes lakosságúvá, köztük Vásló, Takucs, Paskán, Herló és Bogdánfalva. A század végén pedig nem egy valamikor magyar faluban csak ortodoxok laktak, az egyházi összeírásokban ezeket a helyeket már nem is említik.

A magyarok száma

A moldvai magyarok számáról a XVI. század végétől kezdve több jelentést, összeírást ismerünk. Valamennyit egyházi ember készített, főpapok vagy misszionáriusok. Közülük egyesek névsort is adnak, mások csupán a katolikusok számát közlik falvanként. Ezeket sorba rakva, a következő adatsort kapjuk: 1580-as évek: 20 000; 1599: 10 700; 1623: 4500; 1631: 3690; 1640: 3700; 1646: 5577; 1696: 2800.

Ezek a följegyzések nyilván nem azonos értékűek, és a modern statisztikai felmérések követelményeinek egyik sem felel meg. Összességükben mégis jól mutatják a katolikusok számának alakulását, amely a XVII. század végéig emelkedett, attól kezdve fogyott.

A XV - XVI. századi gyarapodásban, persze a belső népszaporodás mellett, jelentős része volt a magyarországi kivándorlásnak is. 1436-tól egy fél évszázadon át érkeztek az inkvizíció által üldözött huszita vallásúak, a Szerémségből és Dél-Erdélyből, az 1480-as években az ország észak-nyugati határszéléről, Pozsony környékéről. Hogy több ezren lehettek, valószínűsíti az az 1571. évi jelentés, mely szerint a tatrosi plébános, Tabuk Mihály, mintegy 2000 huszitát visszavezetett a katolikus egyházba, és további munkája segítésére a püspök 12 papot küldött Lengyelországból Moldvába. A huszita menekültek több települést alapíthattak, így a nevével is árulkodó Huszt, a cseh kelyhesek vezéréről, Prágai Jeromosról elnevezett Jeromosfalvát és a környékén több más falut. Husziták települtek meg Románvásáron, Tatroson és másutt is több helyen.

A Moldvával határos magyarországi területekről a kiáramlás a XV - XVI. században is állandó volt. Az 1560-as években, amikor János Zsigmond fejedelem -- kiváltságaik ellenére -- adózásra kényszerítette a székelyeket, megindult a jobbágysorsot nem vállalók tömeges szökése Moldvába. Az 1562. évi székely fölkelés leverése után számuk különösen megemelkedett, ettől kezdve kiáramlásuk folyamatos volt. Az 1590-es évektől fejedelmi parancsra már őriztetik a Moldvába vivő hágókat. Nyilván nem nagy eredménnyel, mert az erdélyi országgyűlések a XVII. században sorozatosan tiltják a székelyek Moldvába vándorlását, mondván, hogy „ez haza nyilvánvaló kárára” van azok eltávozása „kik az adót fizethetnék”.

1698-ban már a szökött jobbágy faluját kötelezik, elrendelvén, hogy tartozik az elszökött „egy s két napi járóföldig persequálni és megfogni”, különben „tartozzék a falu azon elszökött embereknek minden terheket az adózásban subportálni és az földesúr dolgát is praestálni”.

Mindeneddig a szegénységnek nevezett jobbágyok Moldvába vándorlásáról hallottunk. A Rákóczi szabadságharc alatt -- igaz csak átmenetileg -- a Moldvába bujdosók jórésze a nemesekből került ki. 1707 őszén ugyanis -- néhány hónappal azután, hogy II. Rákóczi Ferencet Marosvásárhelyen beiktatták a fejedelmi méltóságba --, Erdély Rabutin császári generális kezére került. A Székelyföldet védő kuruc katonaság, több ezer ember, 1707 szeptember--október folyamán Moldvába szorult. A hadsereggel együtt a császári megtorlás elől, nagyszámú nemes is Moldvába menekült. A kuruc bujdosók a Kárpátok keleti lejtőin, az Ojtoz és a Tatros vidékén, részben a Szeret mentén húzódtak meg, szétszórta a csángó falvakban, s itt éltek nagy nélkülözések közt. Csak a szatmári béke után, 1711-ben térhettek haza Erdélybe. Főleg a katonák közt bizonyára voltak, akik kint maradtak, arról azonban nem beszélhetünk,

hogy ez a politikai emigráció a moldvai magyarok számát érdemlegesen gyarapította volna. Jelentősége abban volt, hogy tudatosította az erdélyiekben a moldvai magyarok létét.

A Moldvába vándorlás mellett, mindvégig volt egy ellentétes mozgás is. A tatár támadások idején, különösen az 1680-as években, egész falvak kerekedtek fel és menekültek Erdélybe, a Székelyföldre. A menekülteknek csak egy része tért vissza később.

Erdélyből tehát a XVII. század egész folyamán volt egy hol erősebb, hol gyöngébb Moldvába áramlás, a magyarok száma mégis egyre fogyott. A XVI. századi 15–20 000 katolikusból mintegy 12–16 000 lehetett a magyar, 4–5000 a szász. 100 év múlva a nem egészen 3000 katolikus, mondhatjuk egészében magyar volt, a csökkenés azonban így is meghaladja a 75%-ot. Ha Moldova egész népességéhez viszonyítjuk a magyarok számát, az 1590-es években az összlakosság 7–8%-át tette ki, az 1690-es években legfeljebb 2–2,5%-át. A XVII. századi pusztulás tehát igen nagy volt.

Elsősorban a Szeret-menti, a földrajzi környezet által nem védett magyar települések pusztultak, a Tatros vidéke, a Kárpátok tövében megbújó falvak kevésbé. Az, hogy a magyar falvak pusztulása összességében többszörösen meghaladta a románokét, nyilván földrajzi elhelyezkedésükkel függ össze.

A XVIII. században, a madéfalvi veszedelmet követő nagy székely kivándorlás ismét megnövelte a moldvai magyarok számát. A század végére a magyarok számaránya elérhette az 5%-ot.

Társadalom és gazdaság

A magyarok és németek Moldova gazdasági fejlődésében igen jelentős, százalékos arányuknál sokszorta nagyobb helyet foglaltak el: a városi élet, az ezzel összefüggő fejlettebb ipar és kereskedelem a XIV–XV. században az ő tevékenységük nyomán bontakozott ki. Jászvásáron, az ország fővárosában a kereskedők jórésze a XV–XVI. században is magyar és német, s a külkereskedelem szinte teljesen az ő kezükben van. De ugyanez a helyzet az ország más városias jellegű településeinél is. A moldvai városi fejlődés kezdeteit ma sem ismerjük részleteiben, de sokat mondó, hogy a román „oraș” szó a magyar „város” átvétele, hogy a városi tanács élén magyarországi mintára mindenütt „bíró” (a magyarországi latinból átvett szóval „jude”), illetve a német alapítású helyeken a „soltuz” (a németből eredő magyar „soltész” átvétele) állt. A német és magyar városok fejlettségével függött össze, hogy Moldvában csak ők használták a XV–XVI. században címeres pecsétet.

Ezek a moldvai városok (a magyarországi terminológia szerint inkább mezővárosoknak kellene mondanunk őket) szoros kapcsolatot tartottak az erdélyi és galíciai városokkal. Vásáraikon belföldi és külföldi kereskedők találkoztak, de pénz helyett még a XVI. században is gyakran áruval vagy állattal fizettek. Kereskedtek a távolabbi lengyel vagy német területekkel, a Balkánnal és Kis-Ázsiával is.

A városok lakosság száma néhány száztól két–két és félezerig terjedt. Sövénykerítés vette őket körül. Ezen belül széles, nem mindig rendezett utcákban falusias házsorok álltak, ólakkal, szérűskertekkel; a sövényen kívül terült el a „hotar” (román szó, a magyar „határ”-ból), ahol a mezőgazdasági

termelés folyt. Az első céhekre a XV. századból vannak adataink, ezekben ácsok, fazekasok, szabók, néha lakatosok tömörültek. Ugyanakkor a városi lakosság zöme, részben a kereskedők és az iparosok is, mezőgazdasági munkából és állattenyésztésből éltek. Ezeknek a településeknek országos viszonylatban való kiemelkedésével függött össze, hogy 1591-ben Moldva 20 megyéjéből („ținut”) kilencnek a székhelye valamelyik német vagy magyar mezőváros volt. Tatros határában még a XVII. században is sóbánya működött. Több helyen hallunk malomról.

A XVII. századi tatár – kozák hadjáratok elsősorban ezt a mezővárosi iparos- és kereskedő-népességet tizedelték meg, amely tehát nagy többségében magyar volt. 1670-ben már azt jelentették, hogy számbavehető kereskedő és iparos központ Moldvában csak egy van: Galac.

Az 1400-as években a vajda körül tömörülő előkelő urak közt mindig találunk néhány magyart, a XVI. században és a XVII. elején a jászvásári udvarban, a tisztségviselők közt, a testőrségben is magyar nevekre bukkanunk. A század derekától kezdve számuk egyre fogy, helyükbe többnyire lengyelek kerülnek, később gyakran rutének és ukránok.

A magyarok nagy többsége azonban földműves és állattenyésztő volt. Egybehangzóan minden jelentés azt mondja, hogy falvaik, amelyek többnyire valamelyik folyó vagy patak mentén fekszenek, rendezettek. A kertekben gyümölcsfák, a falu határában jól művelt szántók és legelők, több helyen halastavak, szőlőtermő dombok terülnek el.

A paraszti gazdálkodás módjáról a misszionáriusi jelentések alig szólnak. Azt viszont gyakran emlegetik, hogy a föld rendkívül termékeny, vad, madár és hal bőviben van. A határt föltehetően faluközösségekben művelték. Beke Pál jezsuita 1644-ben azt írta, hogy az emberek ellustultak, mert a föld szinte magától terem. Felrója, hogy a tarlókat ősszel nem szántják fel, csak tavasszal, húsvét körül, akkor is „inkább csak szurkálják” a földet, igaz, teszi hozzá, így is bő termést aratnak. Beke a székelyföldi hegyvidéki talajok megművelésének nehéz munkájára gondolhatott, amikor elmarasztalta a moldvai magyarok szorgalmát, a jelentésekből azonban egy sokszínű mezőgazdasági kultúra képe bontakozik ki. Leginkább búzát, árpat és zabot termeltek, rozsot csak ritkán. Kedvelték a kölest, amely — úgy mondják — bőven termett. A köleskása meg a kölesből készült lepény kedvelt eledelük volt, bár Beke szerint főként a románok ették. Jelentésekből és leltárakból kiderül, hogy méheket tartottak, a kertekben termelt gyümölcsöt pedig aszalták vagy pálinkát főztek belőle, s konyhakerti növényeik is voltak. A háborús pusztítások éveit kivéve, bőviben voltak mindennek. Állattenyésztésük jelentős volt, a közöttük lévő vagyoni különbségek is főként ebből adódhattak. Főleg, amíg a XVI. század végén a tatárok az ország jószágállományának nagy részét el nem hajtották — ezt a csapást csak nehezen tudták kiheverni —, a nagyszarvú, daruszőrű ökröket ezrével hajtották lábon Erdélybe, majd onnan nyugatra. Híresek voltak lovaik is, melyeket az erdélyi fejedelmi udvar is szívesen vásárolt. A jószágot félnomád módon tartották a falu körüli legelőkön; az igásállatok azonban az istállókban teleltek.

Szőlőtermeléssel csak egyes vidékeken találkozunk, főleg a Szeret északi részén, Moldvabánya, Szabófalva, Kutnár, továbbá Bákó környékén. Ezeken a vidékeken a bortermelés jelentős volt, s a XVI. században kivitelük is volt Lengyelországba, részben Erdélybe. A XVII. században viszont egyre gyakrabban emlegetnek elhanyagolt, vagy már ki is pusztult szőlőket.

A XVI. század végétől meg-megismétlődő háborúk, tatár és kozák támadások, a létbizonytalanság, az ország mezőgazdaságát és állattenyésztését is tönkretették. A XVII. század végi misszionáriusi jelentések már szegénységről, gyakran éhínségről szólnak.

A moldvai csángó magyar falvak szabadparaszti sorban éltek. A föld termékenysége mellett ez volt az erdélyi jobbágy vagy akár szabad-székely számára a másik nagy vonzerő. A vajdák és a moldvai kormányzat szívesen fogadta és megbecsülte a magasabb földművelést, falusi ipart hozó magyar telepéseket. Ez mutatkozott meg abban, hogy a magyar falvak, ellentétben a románokkal, nem tartoztak földesúr alá; a román megjelölés szerint rázás-ek (a magyar „részes” szóból) voltak. Közvetlenül a vajda alá tartoztak, terményeikből meghatározott beszolgáltatást adtak. Sérelmeikkel közvetlenül a vajdához folyamodhattak, vitás ügyekben ő döntött. Földesürről, robotról nem hallunk. Időnként előfordult, hogy a vajda udvari tisztviselőinek bérbe adott egy-egy falut, sőt egyeseket el is adományozott. Terebest a XVI. század végén a moldvai katolikus egyháznak adta, Bákó és határa a ferences kolostoré volt. Movila Jeremiás vajda 1606-ban Szabófalvát és Berendfalvát a seculi görögkeleti kolostornak adományozta, lakosai ezáltal jobbágysorba kerültek. Ennek hatása rövidesen megmutatkozott: Szabófalváról a lakosság egy része elvándorolt, Berendfalvát pedig teljesen elhagyták, a XVII. század közepén már pusztá.

Arra vonatkozóan, hogy a falvaknak volt-e önkormányzatuk, és ennek mi volt a formája, a jelentések nem szólnak. Azt tudjuk, hogy bírákat maguk választották s az esküdteket is. Majd mindegyik faluban találunk egy „deák”-ot, azaz többé-kevésbé iskolázott embert. Az ő feladata volt bizonyos egyházi teendők ellátása (a harangozástól a temetésig), s ő végezte a gyermekek oktatását is. Abból, hogy a települések papjukat és – ha volt – tanítójukat maguk szerződtették és maguk fizették, továbbá abból, hogy egyes falvak saját nevükben még Rómába is írtak a pápának vagy a Hitterjesztés Szent Kongregációjának, arra következtethetünk, hogy önállóságuk viszonylag nagy volt.

A falvak települési rendjéről sem sokat tudunk, azon kívül, hogy víz partján voltak, többjükben a patak a falu közepén folyt. A házak szalmával vagy náddal voltak fedve, fából, vagy vályogból készültek, kőből csak a nagyobb városok temploma épült. Az egyik jezsuita jelentés azt mondja, hogy a magyar házak azonnal megismerhetők a faluban, mert jobban építették és szebbek, mint a románok házai.

Az összeírásokban sehol sincs nyoma a nagycsalád rendszernek. Faluban és mezővárosban kiscsaládokat írtak össze, az is ritkán fordul elő, hogy valamelyik magára maradt özvegy szülő házaspár gyermekeivel együtt él. Családonként átlagban 2,5–3 gyermekkel számolhatunk, de 5–6 is előfordul. Életkort az összeírások nagyon ritkán adnak, de azt, ha valaki 60 éves, vagy idősebb, többnyire följegyzik, mint különleges dolgot.

Arra, hogy az egyes településeken belül érvényesült-e valamilyen társadalmi hierarchia, nincsenek adataink. Időnként azonban az összeírók följegyezték, hogy a családdal lakik egy, néha két cseléd, többnyire nők. A vagyoni különbségek alapján tehát bizonyosan volt társadalmi rétegződés.

Öntudat és műveltség, az egyház

A középkorban a moldvai csángók mindvégig eleven kapcsolatban voltak Magyarországgal. Egyrészt a moldvai városok kereskedelmi összeköttetésben álltak, az erdélyiekkel, tanácsaik leveleztek egymással, másrészt ezt a kapcsolatot még szorosabbá tették a személyes ismeretségek, rokoni kötelékek. Ezek az összeköttetések a XVI. században is nyomon követhetők, a XVII-re azonban szinte teljesen eltűnnek. Kezdetől fogva azt tapasztaljuk, hogy ezek a magyarországi állami és társadalmi fejlődésből kiszakadt moldvai szigetek az etnikailag, nyelvileg és vallásilag idegen környezetben tudatosan ragaszkodnak nyelvükhöz, hagyományos életrendjükhöz, magukkal hozott életmódjukhoz, még a külsőségekben is, és a római katolikus valláshoz, amely őket az ortodoxoktól, a nem-magyaroktól elválasztja és külön hagyományaikat megtestesíti. Bár magukat nem magyaroknak, hanem mindig katolikusoknak nevezték, tudatában voltak magyarságuknak és ahhoz ragaszkodtak is. A csöböröcsökiek még 1709-ben is őrizték azt a hagyományt, hogy őket egykor László király telepítette a Dnyeszter partjára, a magyar határ őrzésére.

Miután a moldvai magyarságnak nemcsak saját állama, hanem saját külön értelmisége sem volt, illetve ez utóbbi mindössze néhány félig iskolázott deákra szorítkozott, az élet és a világ dolgaiban való eligazítást az egyháztól, papjaitól várta. A misén való részvétel, az áldozás és gyónás számára nemcsak a vallási érzés által diktált szükségszerűség volt, hanem a környező ortodox világgal szemben annak tudatos vállalása és kinyilvánítása, hogy ő más. A vallás, az egyház volt a közösségek összetartó ereje s csak amíg ez a hagyományörző vallási közösség fennállt, addig tudták nyelvüket, szokásaikat, magyarságukat megőrizni. Ha ez a közösség felbomlott vagy megszűnt, rövidebb vagy hosszabb idő múlva a vallási és etnikai beolvadás útjára kerültek valamennyien. Öntudatlanul érezték ezt a moldvai magyarok is, s ha nem volt papjuk, a pópával akkor sem kereszteltették meg gyermekeiket, vagy temették el halottaikat. Ahogy II. Rákóczi Ferenc fejedelem Tatárországba menő követi, Bay Mihály és Pápai Gáspár följegyezték a csöböröcsöki magyarokról: „Olyan durusok (vagyis kemények) az magok vallásában, hogy noha oláh (értsd: görögkeleti) pap lakik falujukban, mégis készebbek keresztetletlen gyermekeiket eltemetni, mintsem az oláh pappal megkereszteltetni.” Ezért kérték a fejedelmet, hogy küldjön „pátért” közéjük, de olyat, „aki magyarul tudna”.

Amíg a középkori magyar állam fennállt, a moldvaiak magyar pappal való ellátása nem szenvedett hiányt. Bákóban a csíksomlyói ferences kolostor filiáléja, ahol időnként 8–10 barát is élt, messze vidékek lelki gondozását látta el. Korábban a szeretvásári majd az argyesi püspökök gondoskodtak az egyházi élet szervezett fenntartásáról.

Már a huszita kitelepedés bizonyos zavart okozott. A kimenekült huszita papok nemzedéke elhalván, utánpótlás nem volt, a huszita gyülekezetek magukra maradtak. Nyilván ez is hozzájárult, hogy a XVI. század folyamán a katolikus egyházba való visszatérésük könnyű szerrel megtörtént. Bár 1592-ben Áron vajda egy sor korábban elvett templomot visszaadott a huszitáknak, s egy 1623. évi jelentés szerint Huszon még nyolcvan család a huszitizmust követte. Még a XVII. század közepén is vannak rájuk adatok. Bandinus följegyezte, hogy Husz városában magyarul mondták a misét, amit azonban az ő kérésére hajlandók voltak megváltoztatni, csak az énekeket mondták továbbra is magyarul.

Az igazi válság a reformációval köszöntött be. A XVI. század közepére Magyarország nagyobb része protestánssá lett. Erdély keleti határán Csíkszék megmaradt ugyan katolikusnak és a csíksomlyói kolostor is mindvégig fennállt, szerzetesei azonban alig voltak, s arra, hogy még a moldvai missziót is elláthassa, egyre kevésbé gondolhatott. Volt, amikor az anyakolostorban is két-három barát lézengett csupán. Olyan időben, amikor a pápai követ jelentése szerint egész Magyarországon nem volt több 100 katolikus papnál, akkor Moldvába nem jutott belőlük. A moldvai katolikus magyarok magukra maradtak.

Fölmerül a gondolat, mi az oka annak, hogy — bár Moldvába is eljutott a reformáció áramlata, és a XVI. században a német és magyar iparosok közt hívei is voltak — végül is a magyarság, szórványos kivételektől eltekintve — megmaradt római katolikusnak. A magyarizációt részben sziget-helyzetükben kereshetjük. Az idegen világban ragaszkodtak régi hagyományaikhoz, amelyeket elsősorban a vallás és az egyház testesített meg számukra, és nehogy elveszítsék ezeket, minden újítás elől elzárkóztak. Az is közrejátszhatott, hogy a magyarországi és erdélyi protestáns egyházak nem gondoltak a csángók megnyerésére, s a hozzájuk elvetődő lutheránus vagy kálvinista prédikátorok sem fejtették ki térítő tevékenységet. Mondjuk ki: a Hitterjesztés Szent Kongregációján kívül, évszázadokon át más nem törődött velük. Mindehhez járult, hogy a vajdák — akik egyébként egy kivételtől eltekintve, a XVI. század második felében, soha vallási meggyőződésükben nem zavarták és egyházi életükben nem akadályozták, sőt ha kellett, az ortodox egyházzal szemben meg is védték őket — a pápai szövetség reményében protestáns-ellenesek voltak. A lényeg az, hogy a moldvai magyarság megmaradt katolikusnak, s a XVI. XVII. századi székely kivándorlás, amely főként Csíkszékből történt, ezt a katolikus elemet erősítette.

A XVI. század végén, a XVII. elején gyakorlatilag már alig van katolikus pap Moldvában. Az argyesi püspökséget a tatárok feldűlják, Quirini püspök 1597-ben átköltözik Bákóba, ekkortól kezdve beszélhetünk bákói püspökségről. A magyarok végül egyenesen Rómához fordultak, kérve, hogy papot, misszionáriust küldjenek közéjük, s 1622-től kezdve, az akkor felállított Hitterjesztés Szent Kongregációja valóban küldött is misszionáriusokat. Olyanokat, amilyeneket tudott, horvát, bosnyák vagy olasz ferences barátokat, akik kezdetben három évi időtartamra, később hosszabb időre is kirendelést kaptak Moldvába. Biztatásul és jutalmul, a nehéz szolgálat egyetlen elismeréseként, három évi misszionáriusi munka után a baccalaureus-i címet ígérték nekik, de megadásával gyakran késlekedett a római kúria, ami miatt a misszionáriusok keseregtek is. Elvileg a Hitterjesztés Szent Kongregációjától nem nagy összegű rendszeres anyagi támogatásban részesültek, ez azonban mindig késlekedett, többnyire hónapokon, sőt éveken át el is maradt. Így teljesen a hívekre voltak utalva, akik viszont — a XVII. században — már maguk is szűkös körülmények közt éltek, s a ferences szerzetesek velük együtt nyomorogtak.

Az igen mostoha körülmények közt végzett munka nehézségeit még növelte, hogy a misszionáriusok teljesen idegen világba érkeztek, amely fejlődésében évszázadokkal volt elmaradva. Hogy a háború okozta nyomorúságban fenttarthassák magukat, gazdálkodniuk kellett, ezért a rendi előírások egynémelyikének a megváltoztatását kérték. Ráadásul — és ez volt számukra és a katolikus magyarokra a legnagyobb tragédia — híveik nyelvét nem értették,

a velük való érintkezés az egyházi szertartások keretei közé szorult. Az évek során a misszionáriusok közül többen megtanultak valamelyest románul (ez az olasz nyelv révén könnyebben ment), magyarul azonban alig néhányan. Így azután a gyónás és az áldozás üres formalitássá vált (előfordult, hogy tolmácsot vettek igénybe), egyházi közösségi élet nem alakulhatott ki, ez a moldvai magyarok kulturális életét nem táplálta, s a misszionáriusok is egyedül maradtak. Híveikkel többnyire nem éreztek közösséget, hivatástudatból vagy kötelességből kitartottak, de papi szolgálataikat lélek nélkül végezték. Annál inkább, mert Rómából sem igen kaptak biztatást vagy támogatást. Nem egyszer panaszolták is, hogy magukra hagyták őket. A messze Moldvába a Ferences rend egyébként sem a legjobb embereit küldte, s a teljes elhagyottságban a szerzetesek egy része elzüllött. A Rómából küldött apostoli adminisztrátorok és vizitátorok jelentései telve vannak panaszokkal erkölcsi életükre, papi magatartásukra, hanyagságukra. Végső kétségbeesésükben a falvak nem egyszer a Hitterjesztés Szent Kongregációjához fordultak, de eredménytelenül. Róma nem tudott változtatni a dolgokon. Időnként egy-egy szerzetest megdorgáltak, egészen súlyos esetben visszarendelték őket, de maguk a jelentésttevő vizitátorok is többnyire úgy vélték: nincs kivel leváltani őket, s még mindig jobb, ha ők ott vannak, mintha senki sincs. Számuk amúgy is egyre fogyott. A XVII. század közepén még hét-tíz misszionárius is volt Moldvában, később már csak kettő-három.

A helyzetet még súlyosbította, hogy a ferences szerzetesek közt is súrlódások, ellentétek voltak. A Rómából érkező ferencesek a rend enyhébb szabályokat tartó, ún. konventuális ágához tartoztak, a lengyelországiak is; a balkán-félszigeti rendházakból érkező bolgár vagy bosnyák ferencesek viszont a rend szigorúbb szabályait tartották (obszervánsok); ide tartoztak a csíksomlyói kolostor magyar ferencesei is. A két ágazat szerzetesei közt fel-fellángolt az ellentét, a személyi féltékenység, ami kölcsönös rágalmazásokat eredményezett. Mindez a közös cél, a vallás és az egyház erősítésének rovására ment, és végső soron a katolikus hívek látták kárát.

A magyar falvak nem szüntek meg a XVII. század folyamán magyarul beszélő papokat kérni. Ahogy a szabófalviak írták 1671-ben a Hitterjesztés Szent Kongregációjának Rómába: „Alázatosan könyörgünk a Szent Gyülekezetnek és Nagyságtoknak, tekéncsen Nagyságtok az Krisztus Jézus szent halálának érdemire, s viseljen istenesen gondot az mű szegény bűnös lelkünkre, hogy mű is idvezülhessünk.” A vizitátorok is megírták, milyen lehetetlen helyzetet teremt az, hogy a misszionáriusok nem tudnak híveikkel beszélni. Leghatározottabban ezt Petrus Parčević érsek tette szóvá 1670-ben. Ahogy írta: Moldvában szinte az egész katolikus népesség magyar, magyarul beszél és hangos szóval magyar papokat kér. A csak románul értő papokhoz nem mennek gyónni, mert ezen a nyelven nem tudják magukat kifejezni, prédikációjukat sem hallgatják. A közösséget összetartani, az ifjúságot nevelni tehát csak magyar pap tudja Moldvában. Ezért Parčević szerződést kötött az erdélyi ferences kuszodiátussal, hogy a csíksomlyói kolostor magyar szerzetesei lássák el a moldvai misszionáriusi szolgálatot, s ebből a célból újra visszaadta volna nekik egykori bákói kolostorukat. A Vatikán azonban nem hagyta jóvá a szerződést, mert azt a lengyel király ellenezte, mondván, hogy Moldva a lengyel katolikus egyház fennhatósága alá tartozik. Elmondhatjuk: a nagypolitika is közrejátszott abban, hogy a moldvai magyar katolikusok magukra maradtak.

A ferencesek mellett meg kell emlékeznünk a jezsuita misszióról is, mely korábban indult, mint a ferenceseké, de nem volt olyan állandó és jellegét tekintve más volt. A ferences barát érkezését nem jelentették be előzetesen sehol, gyalogszerrel jött, többnyire Ausztrián, Magyarországon és Lengyelországon keresztül vagy Konstantinápolyon át a Balkán felől. Egyszer csak bent volt az országban, jelentkezett a misszió főnökénél, azután ment is a számára kijelölt mezővárosba, onnan látogatta a környező falvakat. Együtt élt a néppel, ha jött a tatár vagy a kozák, híveivel együtt futott az erdőségekbe, közülük nem egy fegyver által lelte halálát. A hatóságoknál, a vajdai udvarban nem járt, azok csak akkor szereztek tudomást jelenlétéről, ha valamilyen bírósági ügybe bonyolódott.

A jezsuita szerzetesek érkezéséről az illetékes rendtartomány főnöke, egyes esetekben a rend Rómában székelő generálisa előre tájékoztatta a moldvai udvart. A vajda kihallgatáson fogadta az érkezőket, szállást biztosított nekik, megélhetésükről gondoskodott. Tárgyalásokat folytattak a főemberekkel, iskolák, rendházak alapítására tervekét készítették, de a fővároson kívül csak egy-két nagyobb városban létesítettek missziót. A jezsuita missziót a lengyelországi rendfőnök indította 1588 őszén, Sánta Péter vajda kezdeményezésére, aki politikailag a pápasághoz akart közeledni. 1589 elején, miután a megyesi országgyűlés a jezsuitákat száműzte Erdélyből, többen közülük Moldvában húzódtak meg, de csak átmenetileg. Valamennyien Jászvásáron telepedtek le, a falvakba csak időnként jártak ki. 1591 elején már mindössze egy jezsuita misszionárius volt Moldvában, de ő sem sokáig. Legközelebb az 1610-es években próbálkozott újra a rend, majd az 1640-es években találkoztunk megint jezsuita misszionáriusokkal Moldvában, akik az ausztriai rendtartományból érkeztek; magyarok voltak, de meggyökeresedni ők sem tudtak. Ezután az 1660-as évek végén ismét Lengyelországból jöttek jezsuiták, akik Jászvásáron és Kutnáron működtek. Jászvásáron a rend néhány évig latin iskolát tartott fenn, amelyben főként a görögkeleti román előkelők gyermekeit tanították. Magyar nyelvű prédikációikat a városban élő katolikus magyarok szívesen látogatták. Fő törekvésük azonban nem a néppel való törődés, hanem az előkelők megnyerése és a rend helyzetének megszilárdítása volt.

A ferences és a jezsuita misszió között együttműködés nem volt, viszonyuk inkább ellenségesnek mondható. Különösen a fővárosban, Jászvásáron álltak szemben egymással. A jezsuiták lenézték a műveletlen ferences barátokat, ők viszont hatalomratöréssel, meg nem engedett vagyonszerzéssel vádolták a jezsuitákat. Ellenségeskedésüknek a hívek látták kárát.

A XVII. századra a helyzet még súlyosabbá vált azért, hogy kiélesedett a Moldva feletti egyházi jogi fennhatóság kérdése. A középkorban ez az egész terület a magyar egyház alá tartozott, végső fokon az esztergomi érsek rendelkezett itt is. A XVI. században a szófiai érsekséghez csatolták, Havasalfölddel együtt. Az 1640-es években területileg megosztották az érsekséget, Havasalfölde megmaradt a szófiai érsek alatt, Moldvát pedig az ekkor létesített szerbiai marcianopolisi érsekséghez csatolták. Ugyanakkor a lengyel katolikus egyház is igényt emelt erre a területre, és törekvéseit nagy mértékben támogatta a lengyel király, mert egybevágott a Moldva meghódítására irányuló politikájával. A Rómából érkező szerzetesek és a Lengyelországból küldött, részben szerzetes, részben világi papok között a harc egyre élesebbé vált.

Az 1600-as évek elején a lengyel egyház megszerezte a bákói püspökséget, ettől kezdve lengyel papok töltötték be ezt a méltóságot. A lengyel papok

nem tartózkodtak székhelyükön, a püspök sem, időnként lejöttek a közeli Galíciából, hogy beszédjék a tizedet, összegyűjtsék, ami mozgatható, és utána visszatértek Lengyelországba. A panaszok áradata végeláthatatlan. Ferencesek és lengyel papok egymást vádolták, az ebből fakadó bajokat azonban a moldvai magyar katolikusok viselték. A pápai politika viszont a katolikus lengyel állam szövetségének megtartására törekedett, mindig elfogadta a lengyel király által javasolt püspököt. A püspökök valósággal üldözték a ferences szerzeteseket, akik nem voltak hajlandók elfogadni joghatóságát, mondván, hogy velük csak Róma rendelkezhet. A XVII. század végére a moldvai katolikus egyház szinte szétzüllött.

Ilyen áldatlan viszonyok közt hogyan alakult a moldvai katolikus egyház-községei élete? Mivel számos faluban éveken, néhol évtizedeken át nem láttak papot, a legfontosabb egyházi funkciókat a már említett deákok végezték, akik a népet azzal nyerték meg, hogy tudtak magyarul. Eskettek és kereszteltek, temettek, a templomban vezették az éneket, s ha tudtak olvasni, a gyermekeket is oktatták. Egyházi ügyekben való járatlanságuk, nemegyszer „eretnek” mivoltuk vissza-visszatérő panasza a misszionáriusi jelentéseknek.

Az egyházközségek szívesen áldoztak rá, hogy a hitéletet fenntartsák, gyermekeiket az elemi ismeretekben oktassák. Ahogy Blasius Koičević ferences misszionárius jelentette 1661-ben: „a magyar falvakban — ha pap nincs is többnyire van iskolamester, vagy harangozó; ezek a templomokban előmondják az énekeket, felolvassák az evangéliumot és tanítják a gyermekeket” A XVI. század végén az erdélyi Petrus Elmon (akinek a Biblián kívül három magyar nyelvű könyve volt) Kutnárbán magyar és latin nyelvű iskolát létesített, s ez néhány évtizedig működött is. Az erőfeszítés, hogy a gyermekeket apáik hitében és hagyományaiban neveljék és megtartsák, közös volt mindenütt. Ha nem volt pap vagy misszionárius, szerződtek egy deákot, igyekeztek bábaasszonyra szert tenni, aki szükség esetén, később a keresztelést is elvégezte. Az a tény, hogy nem olvadtak be a görögkeleti románságba mutatja, hogy erőfeszítéseik nem voltak hiábavalók.

A szerzetes misszionáriusok persze nem fogynak ki a panaszból, hogy a magára hagyott katolikus nép műveletlen, körében mindenféle babonák terjednek, kuruzslással gyógyítják betegeiket, a szentségeket semmibe veszik, s eretnekségbe hajlanak. Erkölcsei felfogásuk egyházi szempontból gyakran kifogás alá esik. A templomi esküvőt elmellőzik, gyakori, hogy a férfiak ott-hagyják feleségüket, új asszonyt szereznek, azzal csak úgy összeállnak. Pedig — mondják — a nép vallásos volna, tele jószándékkal, csak nincs aki irányítsa. Tatroson a Szent Kozma és Damján tiszteletére szentelt templomban sorozatosan csodák történtek: éjjel a templomból „angyali ének” hallatszott, majd fáklyszerű fény jelent meg, mely körbejárta a templomot, és azután eltűnt a hegyek felé. A csodáról már Bandinus érsek is megemlékezett jelentésében, majd 1651-ben egy olasz ferences barát és a csíksomlyói ferences kolostor gárdiánja megerősítette, hozzátéve, hogy a hangot és a fényt a falu lakói közül is többen észlelték, s a csoda hatására egy éppen arra járó százsz luteránus áttért a katolikus vallásra.

Minél jobban magára maradt a moldvai magyarság, a népi vallásosság jelenségei inkább előtérbe nyomultak. A XVIII. század papi és misszionáriusi jelentései részletesen szólnak erről.

II. Rákóczi Ferenc fejedelem 1706-ban a Dnyeszter-menti csöböröcsökiek kérésére katolikus papot küldött Moldvába. A magyar államvezetés ilyen

irányú gondoskodására az általunk tárgyalt korban ezt megelőzően nem volt példa s később sem. A magyar katolikus egyház lelkiismerete csak a XIX. század második felében ébred majd fel.

Az 1700-as évekkel Róma magatartásában is új korszak kezdődik. A Vatikán politikája az új világ, Amerika felé fordul. Míg korábban abban bizakodtak, hogy Moldvából kiindulva talán sikerül az ortodoxiát is a római egyház táborába hozni, ekkorra kiderült, hogy ez hiú remény. A jezsuiták teljesen felhagynak a moldvai misszióval, és ferences szerzetes is csak hébe-hóba kerül az országba.

Az 1767-ben másodmagával Moldvában járó Zöld Péter csíkdelneki plébános évek múlva sem tudta feledni a csöbörösöki magyarokat, akik ő előtt 17 esztendeig nem láttak katolikus papot. Ahogy írja: „Amikor elbúcsúztunk, sírt-rítt mindenki. Kétezerszáz több férfi és asszony egy mérföldnyire elkísért bennünket, kérvén a Krisztus vére hullására, hogy ne hagyjuk magukra őket, kérjünk és szerezzünk számukra papot, ha lehet, magyar papot.”

A moldvai magyarok magárahagyatottsága a XVIII. századra teljessé vált.

IRODALOM

Tanulmányom alapanyagát a Moldvai csángó-magyar okmánytár (1647–1706, a Magyarságkutató Intézet kiadása) sajtó alatt levő köteteiből merítettem. A csángókkal foglalkozó irodalmat ismerteti MIKECS LÁSZLÓ: Csángók (Bolyai Akadémia, Budapest, 1941. 330–399.) és GUNDA BÉLA: A moldvai magyarok néprajzi kutatása (A határainkon kívüli magyar néprajzi kutatások. Szerk.: MÁTÉNÉ SZABÓ MÁRIA RÓZSA. Budapest 1984. 66–112.) c. műve. A csángók román eredetéről szóló elméletek összefoglalása: DUMITRU MÁRTINAŞ: Originea ceangailor din Moldova. Bucureşti, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1985. Olasz nyelvű kiadása: DUMITRU MÁRTINAŞ: L'origine dei cattolici di Moldavia. Padova 1987. (A ferences rend kiadása, előszavát Francesco Guida, a római egyetem tanára írta.)

Mucsi Ferenc

OSZTÁLYOK ÉS PÁRTOK A NAGY OKTÓBERI SZOCIALISTA FORRADALOMBAN

Az osztályok és pártok részvételének, szerepének vizsgálata az októberi forradalomban (és szélesebben: a XX. század eleji három orosz forradalomban) az októberi szocialista forradalom és általában a szocialista forradalmak történetének értelmezése és konkrét feldolgozása szempontjából alapvető jelentőségű. Az osztályviszonyok és a pártküzdelmek elfogulatlan kutatása választ adhat arra a kérdésre: objektív, törvényszerű folyamat végeredménye volt-e a szocialista forradalom győzelme Oroszországban, s ha igen, szükségszerű volt-e a győzelem eredményeként létrejött új társadalmi-politikai struktúra adott formája és fejlődésének ismeretes módja?

A válasz akárcsak vázlatos megfogalmazásához is célszerű a történeti előzmények, a „háttér” rövid összefoglalása. Aligha szorul külön bizonyításra, hogy az 1917. évi februári és októberi fordulat, a két dátumot összekötő események láncolata valójában egyazon forradalmi folyamat két pólusa — kezdő és záró pontjaként — fogható fel, az események olyan lépcsősoraként, amelyek fokai logikusan követik egymást a cár lemondatásától a szovjetek II. oroszországi kongresszusának üléséig s az új társadalmi rend megteremtéséig tett alapvető lépésekig. Az is teljesen nyilvánvaló, hogy a két forradalom az 1905–1907. évi oroszországi forradalom folytatása s mindazon nemzetközi gazdasági-társadalmi-politikai folyamatok következménye volt, amelyek a XIX–XX. század fordulóján a monopolista kapitalizmus, az imperializmus kifejlődésére vezettek. Az imperializmus jelenségeinek brutális betörése a feudális maradványokkal terhelt „szent Oroszországba”, s ottani gyors iramú kibontakozása valósággal egy gyújtópontba sűrítette és egymásra halmozta az orosz társadalom ellentmondásait. Oroszország a századelőn a kor valamennyi ellentmondásának valóságos gócpontjává vált.

Az első orosz forradalom inkább csak feltárta a birodalomban érlelődő gazdasági és társadalmi ellentmondásokat. Látszólag csupán felvonultatta az eljövendő döntő ütközet szemben álló erőit. Valójában azonban ennek az ütközetnek a „főpróbája” is volt, ahogyan Lenin később nevezte. Amikor az érlelődő

újabb társadalmi-politikai válságból a cárizmus az imperialista világháborúba menekült, e lépésével már ezt a döntő ütközetet siettette.

A cárizmussal szembeforduló társadalmi-politikai erők a háború harmadik évében a legellentétebb érdekek megvalósításáért léptek fel. A fenyegető katonai összeomlást a cári rendszer — mint 1905-ben is — különbékével, a háború befejezésével kívánta elkerülni, hogy az így felszabaduló erőket a belső békétlenség elfojtására használhassa fel. Az orosz imperialista burzsoázia viszont — 1905-től eltérően — most bízott a háborús győzelemben. A cári rendszer eltávolításától éppen azt remélte, hogy — szoros szövetségben az angol — francia — amerikai imperializmussal — megvalósíthatja hódító céljait, s a néptömegeket a „haza védelmének” jelszavával még egy utolsó erőfeszítésre készítheti.

Mind a két törekvés ellentétes volt a dolgozó osztályok érdekével, amelynek a mielőbbi békekötés felelt volna meg. Ám a dolgozó tömegek nem a cárizmust megmentő különbékét, hanem a cári rendszerrel és a burzsoázia hódító politikájával egyaránt szembenálló *demokratikus békekötést* kívánták valamennyi hadviselő állam között.

A februári forradalom megíúsította a cárizmus megszilárdításának tervét, s a cári rendszerrel szemben egyazon időben fellépő, bár ellentétes érdekű és célú erők közös győzelmét eredményezte. A létrejött kettőshatalom egyik pólusán az imperialista burzsoázia érdekeit kifejező volt ellenzéki pártok — mindegyiknél a kadetek, továbbá az októbristák és a progresszisták — képviselői foglaltak helyet s hozták létre hatalmi központjukat: az Ideiglenes Kormányt. A monarchista „feketeszás” pártokat és szervezeteket a forradalom valósággal kiséperte a politikai életből; tagjaik egy része fokozatosan csatlakozott a kadetekhez, megnövelve a „Népszabadság pártjának” tömegbefolyását, amely a forradalmat követően az ipari és kereskedő nagypolgárságon túl nagy számban lelt támaszra a polgári értelmiség, az állami tisztviselők, a katonatisztek és a diákok, a városi kispolgárság és vidéken a gazdag parasztság körében. A fővárosi helyőrségre és általában a forradalomban részt vett katona-tömegekre azonban a pártnak nem terjedt ki a befolyása.

A burzsoá blokk vezető ereje, a *kadet párt*, ezért az 1917 március végén tartott VII. kongresszusán kénytelen volt „balra nyitni” s elfogadni a hatalom másik pólusával: a szovjetekkel való együttműködés programját, bár megkísérelte, hogy a munkás- és katonaküldöttek tanácsait — működésüket kisegítő, tanácskozási jogkörre szűkítve — alárendelje a kormánynak. Rövidesen nyilvánvaló lett azonban, hogy a kormány lebecsülte a szovjetek erejét. Az imperialista háború céljainak fenntartását megfogalmazó külügyminiszteri jegyzék nyilvánosságra kerülése 1917 áprilisában a munkás- és katonatömegek olyan heves reagálását váltotta ki, hogy az annexiós politika nyílt hirdetőinek: a kadeteket vezető Miljukovnak és Gucskovnak távozniuk kellett a kormányból, sőt: a burzsoázia kénytelen volt újabb engedményt tenni és hozzájárulni koalíciós kormány alakításához, amelyben helyet kaptak a szovjetekben többségben levő demokratikus paraszti és reformista szocialista munkáspártok és csoportok: az eszerek és mensevikek képviselői is.

A kormányváltozást követően, a kadet párt újabb kongresszusán, 1917 májusában, vidéki bázisának kiterjesztése — a parasztság megnyerése — végett radikális földreform programot fogadott el, ezt azonban a földbirtokosok állami kártalanításával kötötte össze. Magának a reformnak az érvényesítését pedig az összehívandó Alkotmányozó Gyűlés hatáskörébe utalta. Hasonlóképpen az

Alkotmányozó Gyűlés döntési körébe utalta az orosz birodalom nemzeti-nemzetiségi problémáinak megoldását is, mindenestre elhárítva a föderatív átalakításra vonatkozó nemzetiségi javaslatokat. Tiltakozásul a kadet kongresszus ukrán és litván küldöttei elhagyták a tanácskozást, demonstrálva, hogy az imperialista orosz burzsoázia nem képes demokratikus megoldást találni a birodalom nemzeti-nemzetiségi problémáira. Mind nyilvánvalóbbá vált, hogy a burzsoázia érdekeinek érvényesítését valójában a háború sikeres folytatásától és győztes befejezésétől várhatja, ami kellőképpen megszilárdítja majd belpolitikai helyzetét is.

Ebben a tekintetben koalíciós partnereinél megfelelő támogatásra is lelt. A kabinetben képviselt demokratikus és szocialista pártok vezetőinek többsége (leszámítva a nyílt „honvédó” álláspontot képviselő csoportokat) abból indult ki, hogy a háború befejezése érdekében a kormányt a szovjetek állandó ellenőrzése és nyomása alatt arra kell kényszeríteni, hogy mondjon le hódító terveiről és törekedjék a hadviselő országok közötti, hódítások és hadisarc nélküli béke mielőbbi megkötésére. Ez a „forradalmi honvédó” álláspont egy kérdésben: a német osztrák-magyar imperializmus elleni védelem hirdetésében vesélyes közelségbe került az imperialista célok támogatásához. Koalícióra lépve a burzsoáziával, e pártok vezetői elérték ugyan, hogy a kormány — legalábbis szavakban — a megegyezéssel béke álláspontra felé közelítsen, de annál nagyobb hangsúlyt kapott a „forradalmi honvédelem” szükségességének hirdetése is. Ez a körülmény vezetett oda, hogy a szovjetek eszer-mensevik többségű I. kongresszusa elfogadta azt a paradox javaslatot, amely a német imperializmus szélső annexionista szárnyát a fegyverek erejével kívánta „béketárgyalásokra kényszeríteni”, s evégett támogatta a kormány júniusban indított katonai offenzíváját. Ezt a lépést a főváros munkás- és katonatömegei éles tiltakozással — a június 18-i tüntetéssel — fogadták. Az offenzíva összeomlása azután a munkások és a katonák fegyveres tüntetését váltotta ki, akik — a bolsevik jelszavak hatására is — a kormány lemondását és a szovjetek hatalmának megteremtését követelték.

Ebben a helyzetben a kabinet kadet-párti többsége *kormányválságot robbantott ki*: lemondásukkal kikényszerítették, hogy a mensevik-eszer vezetők hozzájáruljanak a tüntetés vérbefojtásához, a bolsevik párt és más forradalmi szervezetek tevékenységének betiltásához, vezetőik letartóztatásához. A július 4-i pétervári véres események után megalakult koalíciós kormány balra tolódott ugyan, s az eszerekhez csatlakozó Kerenszkij vezetésével megkísérelte a polgári-kispolgári koalíció konszolidálását (ebben a szovjetek már egyértelműen a kormánynak alárendelt szerepet kaptak), az Állami Tanácskozás megszervezésével az Alkotmányozó Gyűlés előkészítését, a városi önkormányzati választások erőltetésével tömegbázisának legalább formai kiterjesztését, de a júliusi fordulat valójában nem vezetett a bolsevikok befolyásának visszaszorítására, a háborúellenes mozgalmak, a munkásmegmozdulások, -sztrájkok letörésére. 1917 júliusában — augusztusában új válság érlelődött.

Az imperialista burzsoa körök olyan erőskezű politikust kerestek, aki képes lenne elhárítani az akadályokat a hatalom teljes körű megragadása előtt, aki alkalmas lenne a forradalmi mozgalmak letörésére, s az imperialista háború folytatására és remélt győztes befejezésére. Érlelődött Kornyilov tábornok lázadása a törvényes kormány ellen.



A mensevikek az oroszországi szociáldemokrácia jobbszárnya nem volt szervezett, egységes irányzat. A háború kitörésekor Potreszov, Plehanov vezetésével kialakult egy „honvédő” irányzata, amely a hadiipari bizottságok „munkás csoportjaira” támaszkodva már a háború idején szoros kapcsolatokat épített ki az imperialista burzsoáziával s február után természetesnek tartotta az együttműködés immár kormány szintű — folytatását, sőt, továbbfejlesztését.

A mensevikek másik fő irányzatát a Martov és Larin vezette internacionalisták alkották, akik a „honvédőkkel” való szervezeti szakítás mellett léptek fel. Ide csatlakoztak a Novaja Zsizny c. lap körül tömörülő, „frakción kívüli” baloldali mensevikek is (Avilov, Bazarov), akik közvetíteni próbáltak az internacionalista mensevikek csoportja és az oroszországi szociáldemokrácia forradalmi szárnya: a bolsevikok között. Végül, a helyi mensevik szervezetek jórésze a párt irányító központját, a Cereteli és Dán vezetésével működő Szervező Bizottságot támogatta, amely igyekezett közbülső álláspontot elfoglalni a mensevizmus különböző irányzatai között.

Ez a bizottság hívta össze 1917 májusában a mensevik szervezetek országos konferenciáját, amelyen 55 szervezet küldöttei csaknem 50 ezer tag képviselőiben vettek részt. Pontos adataink nincsenek ugyan a párt szociális bázisáról, a kispolgárság vagy egyes tisztviselőrétegek közötti befolyásáról, de annyi bizonyos, hogy a párt jelentős támogatást élvezett a kisüzemi és a nagyipari *szakmunkásság* körében. A soraikban mutatkozó nézetkülönbségek bizonyára visszavezethetők erre a tarka szociális összetételre. De a mensevik szervezetek összességének *kispolgári* pártként való értékelése, ahogyan ez szinte napjainkig általánosan elfogadott volt a szovjet történeti irodalomban, nem tartható fenn. Az effajta minősítés argumentumai között szerepelt a párt ideológiája is, mint amely — úgymond — nem munkás-, hanem kispolgári nézeteket — s így érdekeket — fejez ki. Ha ez részben így igaz is, bizonyára gyümölcsözőbb megközelítésnek ígérkezik a reformista munkáspárt megjelölés, ez ui. lehetővé teszi a szociális bázis alaposabb kutatását, az egyes irányzatok ideológiai arculatának egyértelműbb feltárását, szociális bázisukkal való kapcsolataik tisztázását, a munkásság különböző rétegeire gyakorolt befolyásuk racionális magyarázatát.

Az országos konferencián megvitatták az Ideiglenes kormányhoz való viszony kérdését. Martov és az internacionalista mensevikek ellenezték a kormányba való belépést, s egyáltalán az imperialista burzsoázia támogatását, de a forradalom megszilárdulását a kispolgári rétegek hatalmi pozícióinak megerősödésétől várták. A szovjeteket ők is, mint a résztvevők általában, nem a munkásság és a parasztság lehetséges hatalmi szerveiként fogták fel, hanem csupán átmeneti szervezeteknek, amelyek a helyi önkormányzatok kiépítésével és az Alkotmányozó Gyűlés összehívásával meg fognak szűnni.

A konferencia nagy szótöbbséggel elfogadta az Ideiglenes kormányba való belépést s kötelezte a kormányba lépő szocialista minisztereket, hogy harcoljanak a párt megegyezéses békeprogramjának megvalósításáért, s a gazdasági helyzet javítására irányuló követeléseinek teljesítéséért. Ezek — többek között — előirányozták a gabona monopólium bevezetését, az ipar állami ellenőrzését, általános munkakötelezettség megvalósítását. A haladó szellemű programpontokat azonban a burzsoázia ellenállása miatt nem tudták megvalósítani s ez arra vezetett, hogy befolyásuk a munkásság körében a nyár derekától kezdve fokozatosan csökkent.

Ebben a helyzetben a mensevik frakciók egyesítésére augusztus 19-re összehívott kongresszus, amely mintegy 200 ezer párttag képviselőjében gyűlt egybe,

nem tudta teljesíteni feladatát. A frakciók közötti ellentétek fennmaradtak, sőt a megerősödött internacionalista csoport — Martov vezetésével — önálló Központi irodát nyitott és Iszkra néven saját lapot is megjelentetett. Közülük néhányan a kongresszus utolsó napján szakítottak a mensevikekkel és csatlakoztak a bolsevik párthoz. Hasonlóképpen lépett fel a mensevikekhez korábban közelálló „területköziek” (mezsrajonci) csoportja is, amely — Trockij vezetésével — a bolsevik párt ekkor üléselő VI. kongresszusán bejelentette csatlakozását.

Az internacionalista mensevikek többsége azonban továbbra is azt hangoztatta, hogy Oroszország nem érett a szocialista forradalomra, s a szociáldemokrácia csak annyit tehet, hogy — szakítva az imperialista burzsoáziának az Ideiglenes kormányban képviselt erőivel, elsősorban a kadetekkel — „tisztá” szocialista kormány létrehozását követeli, amely a városi és falusi kispolgárság és a munkásság szövetségén alapulna, és az lenne a feladata, hogy ezen a bázison alakítsa ki Oroszország új, polgári demokratikus rendjét.

Néhány nap múlva a Kornyilov-lázadással összefüggésben erre az álláspontra helyezkedett a mensevikek túlnyomó többsége is, azzal a különbséggel, hogy az így létrehozható „baloldali blokkban” elfogadhatatlannak tartotta a bolsevikok részvételét.



Hasonló utat járt be a forradalom győzelmét követő hónapokban a „forradalmi szocialisták”, az *eszerek* pártja is. A pártnak jelentős befolyása volt a dolgozó parasztság és az agrárproletariátus, továbbá egyes ipari munkáscsoportok körében is, amit főleg a föld nacionalizálásának programjával és a demokratikus szabadságjogokért vívott következetes harcával ért el. A párt taglétszámát 1917 tavaszán mintegy 500–700 ezerre becsülik; országszerte mintegy 60 politikai lapot jelentetett meg; képviselői többségben voltak a szovjetekben, számos helyi önkormányzatban, szakszervezetekben. Az *eszerek* pártja — a mensevikek mellett „a forradalmi demokrácia képviselői”, ahogyan magukat nevezték — szociális bázisa, programja és taktikája alapján valójában *demokratikus kispolgári pártnak* minősíthető. A párt azonban elég élesen két szárnyra bomlott. A jobboldal a gazdag parasztság, a városi kispolgárság érdekeit képviselte, míg a balszárny — a városi és falusi munkásság egyes rétegeire támaszkodva — forradalmi-demokratikus elveket és módszereket igyekezett megfogalmazni, illetve alkalmazni.

Ezek a különbségek világosan megmutatkoztak a párt 1917. május végén — június elején megtartott III. kongresszusán, amelyen az Ideiglenes Kormányban való részvételt csak heves viták után fogadták el; a föld nacionalizálásának programját pedig — a baloldal tiltakozása ellenére — a volt tulajdonosok kártalanításával kapcsolták össze. A háború és a béke kérdésében Szpiridonova és Kamkov, a baloldal vezetői, szembefordultak a többség „honvédő” álláspontjával és követelték az Ideiglenes kormánnyal való szakítást. A párt centrumában álló Csernov csak nagy ügyel-bajjal tudta elodázni a párt kettészakadását.

A februári forradalom után újjáéledt a népi-szocialista munkapárt is (az *eneszek*), amely — gazdagparaszti-tisztviselői-értelmiségi bázisával — az *eszerek* jobbszárnyát erősítette. Képviselői bekerültek Kerenszkij első kormányába,

s egyikük, az igazságügyi miniszternek kinevezett Zarudnij azzal tette hirhedtté a nevét, hogy 1917 júliusában ő írta alá a Lenin elfogatását elrendelő parancsot.

A Kornilov-puccsot követő hetekben az eszer párt két szárnya közötti ellentétek még jobban kiéleződtek s 1917 októberére arra vezették, hogy a bal-szárny önálló párttá alakult.

Mielőtt azonban a társadalmi-politikai ellentéteket a végletekig kiélező Kornilov-puccsot és közvetlen politikai következményeit vizsgálvánk, összefoglalóan szólnunk kell a munkásosztály forradalmi pártjának, a Lenin vezette *bolsevikoknak* az álláspontjáról is. A bolsevik álláspont egyaránt szembenállt mind a burzsoázia, mind a reformista-szocialista és kispolgári-demokratikus irányzatokkal. A lenini koncepció az orosz forradalmi mozgalom világtörténeti helyzetéből és feladataiból indult ki. Az akkori legfontosabb kérdésben, a béke kérdésében Lenin hazatérése után a pártban rövidesen általánosan elfogadottá vált az a felfogás, hogy az imperialista háború befejezéséhez, a népek közötti demokratikus béke megteremtéséhez a háborúban érdekelt burzsoá kormányok megdöntésén, a *proletárforradalmon* át visz az út. Lenin méltán nevezetes „Áprilisi téziseiben” kimutatta, hogy ennek a feltételei Európa-szerte érlelődőben vannak, Oroszországban pedig különösen kedvezőek a viszonyok az imperialista burzsoázia hatalmának megdöntésére, a februári forradalom szocialista irányú továbbfejlesztésére.

Ez az álláspont része volt az új lenini forradalom-elméletnek, amely a kapitalizmus „legfelsőbb foka”: az imperializmus új jelenségeinek klasszikusan tömör elméleti összefoglalásából következett. Lenin bebizonyította: a kapitalizmus egyenlőtlen fejlődésének törvényszerűsége folytán a szocialista forradalom győzelme egy országban is lehetséges (természetesen, a tőkés-monopolista fejlődés szükséges minimuma mellett). Lenin e megállapításához kapcsolódott a munkásosztály vezető szerepének felismerése az imperializmus korában kibontakozó demokratikus forradalomban, a munkás – paraszt szövetség gondolata s ennek logikus következménye: a demokratikus forradalom szocialista forradalomba való *átművésének* elmélete.

A konkrét oroszországi viszonyok közepette a szocialista forradalom útját, a lehetséges szövetségesek kiválasztását, a követendő taktikát Lenin ugyancsak az Áprilisi tézisekben fogalmazta meg. Kimutatta: a februárban kialakult sajátos kettőshatalom erőviszonyai lehetővé teszik, hogy a szovjetek teljesen a kezükbe vegyék a hatalmat, vagyis békés úton kiszorítsák a burzsoáziát a hatalomból. Ezen a talajon pedig kivívható a proletariátus és a vele szövetséges szegényparaszttság osztályuralma, a szocialista forradalom győzelmének alapvető feltétele. Ehhez a bolsevikoknak pontosan kell megfogalmazniuk a néptömegek legégetőbb szükségleteit, s az értük folytatandó önfeláldozó harcban meg kell nyerniük a szovjetek többségének támogatását, amelyek tömegszervezetekből az új hatalom szerveivé alakulnak át.

Ebben a tekintetben különösen figyelemre méltó az a küzdelem, amelyet a bolsevik párt a dolgozó paraszti tömegek megnyeréséért a kadetekkel és az eszerek jobbszárnyával szemben folytatott. A föld nacionalizálásának forradalmi programját támogatva szövetséget hozott létre a baloldali eszerekkel s ezáltal sikerült többséget kialakítania mind a fővárosi, mind számos helyi – területi – szovjetben is.

A bolsevikok térnyeréséhez meghatározóan járult hozzá a burzsoázia többsége által támogatott *Kornilov-lázadás* kudarca. A lázadók elleni harcban

világossá vált: az imperialista burzsoáziával való szövetség politikája zsákutcába vezet, előkészíti a talajt az ellenforradalmi diktatúra nyílt támadásához. A puccs kudarcát követően Lenin felajánlotta a mensevik és eszer vezetőknek a júliusi válság előtti bolsevik taktika felújítását, vagyis egy baloldali blokk létrehozását, azzal a feltétellel, ha a mensevikek és az eszerek szakítanak a burzsoáziával és a szovjetekre támaszkodó és nekik felelős kormányt hoznak létre. Erre megvolt minden lehetőség, hiszen a reformista és kispolgári pártok részvételével megtartott „demokratikus tanácskozáson” a küldöttek többsége a kadetekkel való koalíció felújítása ellen foglalt állást. Ennek ellenére a tanácskozáson létrehozott ún. Demokratikus Tanács mégis a Kerenszkij vezetésével létrehozandó harmadik koalíciós kormány mellett döntött.

Ezzel az irányzattal azonban mint több helyi szovjet fordult szembe. Augusztus 31-én a pétervári, szeptember 5-én a moszkvai munkástanács fogadta el azt a bolsevik határozati javaslatot, amely a forradalmi munkásság és szegényparaszttság képviselőiből alakítandó államhatalom létrehozását sürgette. Hasonló határozatok születtek ezekben a hetekben országsszerte: a tömegek mind nagyobb számban csatlakoztak a bolsevik párt követeléséhez, a munkás–paraszt-hatalom megteremtéséhez. A bolsevik párt taglétszáma ugrásszerűen nőtt. 1917 őszére elérte a 350 ezret, s képviselői *többségbe kerültek* a különböző munkásszervezetekben és a szovjetekben egyaránt. Különösen szembetűnő volt a bolsevik párt rohamos térnyerése a szakszervezetekben és a helyi munkásérdekeket képviselő gyári-üzemi bizottságokban. Az utóbbiak Központi Tanácsában, éppúgy mint a fegyveres felkelést előkészítő Forradalmi Katonai Tanácsban (amely formailag a szovjeteknek volt alárendelve) a bolsevik párt vezető szerepe egyértelműen érvényesült. (Az utóbbiból alakult meg 1917 decemberében Felix Dzierzinszky vezetésével — a már győztes forradalom védelmére a „V. Cs. K.”, az „Összoroszági Rendkívüli Bizottság”, amely igen fontos szerepet játszott az ellenforradalommal vívott küzdelmekben.)



1917 késő őszen Oroszországban kiéleződött a forradalmi válság. A tömegek balratolódása mind rohamosabbá vált. Ebben a helyzetben — midőn a mensevik-eszer blokk elzárkózott a hatalom békés továbbfejlesztésétől és ragaszkodott a burzsoáziával fennálló koalícióhoz, ugyanakkor pedig a forradalmi mozgalom letörésére újabb katonai puccs volt készülőben — a bolsevik párt felújította a „Minden hatalmat a szovjeteknek!” jelszót s összekapcsolta azt az ideiglenes kormány fegyveres megdöntésének feladatával.

Az októberi fordulat, a szovjetek hatalmának létrehozása a szovjetek többségének támogatását és jóváhagyását élvezte. A bolsevikok a hatalom megragadását követő napokban újólág felajánlották a szovjethatalom elfogadásának talaján a baloldali pártok koalíciójának létrehozását, de a jobboldali eszerek és a mensevikek — visszautasítva a szocialista forradalom koncepcióját — távoztak a szovjetek kongresszusáról, s *elutasították* a részvételt egy bolsevikok vezette kormányban. Egyedül a baloldali eszerek csatlakoztak a bolsevik feltetelekhez s formálisan is szövetséget kötöttek a proletárforradalom vezető pártjával.

A csatlakozási tárgyalások 1917 decemberében fejeződtek be, s ezek eredményeként a baloldali eszerek olyan fontos tárcákat kaptak, mint az igazságügyi, a földművelési, a postaügyi, a helyi önkormányzatok népbiztossága; meg-

őrizték erős pozícióikat Ukrajnában, a Vörös Hadseregben és a „Csekában” is. A baloldali eszerek — bizonyos ingadozások után — követték a bolsevikokat a szovjet hatalom ellen fellépő Alkotmányozó Gyűlés (1918. január 7-i) feloszlatásában, és jelentős szerepet játszottak a szovjet hatalom országos győzelmében, többek között a kadetek által szervezett Don menti lázadás (Kalegjin) leverésében is (1918. január).

Az együttműködés ma így mondanánk: a koalíciós kormányzat — azonban nem bizonyult tartósnak. A baloldali eszerek harcot kezdtek a bolsevikok által irányított szegényparaszti bizottságok ellen, megkísérelve kizárólagos befolyásuk alá vonni a paraszti tömegeket. A szakításhoz végül is nem ez az ellentét vezetett, hanem a breszti béke eltérő megítélése. A baloldali eszerek (akárcsak kezdetben a „baloldali bolsevikok”) a breszti különbékét a német imperializmus előtti fegyverletételként értékelték, s tiltakozásul 1918. március 16-án kivonultak a kormányból. Ezt követően — július 6-7-én — a forradalom fegyveres védelmének jelszavával lázadást robbantottak ki Moszkvában, amelyet csak súlyos harcok árán sikerült leverni (az összecsapásokban Kun Béla vezetésével magyar internacionalista csoport is részt vett). A moszkvai lázadással egyidőben Szimbirszkben is felkelés tört ki; a szovjet hatalmat különösen súlyosan érintette a Keleti front baloldali eszer parancsnokának, M. A. Muravjovnak a lázadása; ezáltal ui. az ország keleti térségében megnyílt az út a monarchista fegyveres ellenforradalom előtt.



A lázadás leverését követően a baloldali eszerek Központi Bizottsága illegálisba vonult s kisebb csoportokra hullva részint csatlakozott különféle szovjetellenes erőkhöz, részint emigrációba kényszerült. A baloldali eszerek egy másik, magát „népi kommunistáknak” nevező csoportja 1918 novemberében csatlakozott a bolsevik párthoz s beolvadt az orosz forradalmi mozgalom hatalmon levő áramlatába. Hasonló csatlakozások voltak az ország távoli vidékein is.

A *jobboldali eszerek* kezdettől fogva szembehelyezkedtek az októberi forradalommal. Vezetőjük, Csernov, azt bizonygatta, hogy mivel „Oroszország nem érett a szocialista forradalomra”, „minden hatalmat az Alkotmányozó Gyűlésnek” kell átadni, amely létrehozza majd Oroszország polgári-demokratikus rendjét. A szovjetek IV., rendkívüli kongresszusán küldöttük (15 fő) a breszti béke ellen foglaltak állást és mind élesebben követelték a szovjet kormány lemondását. Mivel valódi, ütőképes erők nem álltak rendelkezésükre, a jobboldali eszerek visszatértek a merényletek taktikájához, ezúttal azonban ezt a szovjet hatalom és vezetője, Lenin ellen alkalmazták, illetve készítették elő. Többek között ez a tevékenységük vezetett oda, hogy (a mensevik képviselőkkel együtt) delegátusaikat 1918 júniusában kizárták a Szovjetek Össz-szövetségi Végrehajtó Bizottságából, majd hamarosan megtiltották a párt szabad — szovjetellenes — tevékenységét is. Az eszer és mensevik képviselők kizárásához és a két párt tevékenységének betiltásához nagy mértékben hozzájárult, hogy vezetőik 1918 tavaszán — a szovjetekkel szemben — megkísérelték létrehozni a „munkáskonferenciák” országos hálózatát, s ezekre támaszkodva kikényszeríteni az Alkotmányozó Gyűlés összehívását, s ezáltal, mint remélték, elérni a polgárháború befejezését. Ez azonban egyet jelentett volna az októberi forradalomban létrehozott szovjet hatalom megdöntésével, s valamiféle polgári jellegű hatalmi struktúra létrehozásának kísérletével. Nyilvánvaló, hogy a

csehszlovák hadtest lázadását követő kritikus hetekben – hónapokban, az intervenció s a kibontakozó polgárháború viszonyai között a szakítás, a forradalom önvédelmi lépése elkerülhetetlen volt.

A *mensevikekkel* a forradalmat követő napokban beható tárgyalások folytak. Dan, Martov, általában az internacionalista mensevikek hajlottak egy olyan koalíciós kormány létrehozására, amely tömörítené a baloldali, „szocialista” pártokat, de mereven elzárkóztak a november 7-én létrejött szovjethatalom elismerésétől. A mensevikek is elutasították a breszti békét: 21 küldöttük a szovjetek IV., rendkívüli kongresszusán a szerződés ellen adta le szavazatát.

A mensevikek — képviselőiknek a szovjetek végrehajtó bizottságából törént kirekesztését követően — főként vidéken játszottak aktívabb szerepet. A csehszlovák hadtest 1918. május 25-i lázadását követő hónapokban az ország keleti vidékein kialakult „hatalmi vákuumban” — a jobboldali eszerekkel együttműködve — megkíséreltek megvalósítani egy „bolsevikok nélküli” szocialista hatalmi struktúrát (Szamarában, majd Ufában), de — megfelelő támogatás és fegyveres erő híján — 1918 késő őszen kísérleteiket a monarchista ellenforradalom, Kolcsak egységei felszámolták.

Az ellenforradalmi lecke a mensevikek egy részét arra készítette, hogy ismét keresse az együttműködést a szovjet hatalommal, s bekapcsolódjon a Gyenyikin elleni harcokba. Vezetőjük, Martov, 1919–1920-ban többet magával ismét tagja lett a szovjetek oroszországi végrehajtó bizottságának, s tevékeny szerepet játszott az ellenforradalom elleni harcokban. 1920 végére azonban — a hadikommunizmus rendszerével való eredménytelen szembefordulása nyomán — feladta a küzdelmet s az emigrációt választotta.

A baloldali pártok-csoportok útja végül is így torkollott zsákutcába: a polgárháború és az intervenció körülményei világos és egyértelmű állásfoglalást követeltek. Kisebb csoportjaik csatlakoztak a forradalomhoz, beolvadtak a bolsevik pártba, többségük álláspontja viszont nem tette lehetővé, hogy fennmaradjon vagy kibővüljön az októbert követően létrehozott kétpárti koalíciós kormányzás, illetve a szovjetek „parlamentjében”, az oroszországi Végrehajtó Bizottságban tovább tevékenykedjenek — ellenzéki pártokként — a jobboldali (és centrista) eszerek és a mensevikek.

A polgári pártok — mindenekelőtt a kadetek — mint láttuk, eleve a fegyveres harc útjára tértek; s ezt a módszert választották az imperialista hatalmak által támogatott s így átmenetileg megerősödő monarchista, fehérgárdista irányzatok is.

Így formálódtak az októberi forradalmat követő hetekben – hónapokban azok az osztály- és párterőviszonyok, amelyek rendkívül kiélezetté tették a harcot, súlyos áldozatokat követeltek a polgárháború és intervenció váltakozó frontjain.



A hatalomhoz vezető út, az osztályok és pártok küzdelmének rövid — és szükségszerűen hiányos — vázlatából levonható az a következtetés, hogy

1. a háborús válság talaján a forradalmi Oroszországban kibontakozott osztály- és pártküzdelmek csak a világtörténelem első győztes szocialista forradalmához vezető útként értelmezhetők;

2. a küzdelmek konkrét formái és konkrét eredményei ettől elválaszthatatlanok. A bolsevik párt a hatalomért folytatott harcában a néptömegek alkotó,

demokratikus mozgalmaira támaszkodott s a munkásság és a kispolgári rétegek széles körű szövetségének megteremtését szorgalmazta az érdekeltek aktív közreműködésével. Nem rajta, hanem ellenfelei — és lehetséges partnerei — részben dogmatikus kötöttségein, részben osztálykorlátain múlt, hogy ez a szövetség a politika felszínén csak részben valósulhatott meg, s a létrejövő politikai struktúra az optimálisnál szűkebb körre terjedt ki, hogy végül is az egypártrendszernek adja át a helyét. Ennek a kérdésnek az elemzése azonban már egy másik tanulmánynak a feladata.

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Dieter B. Herrmann: A Sirius-rejtély. Akadémiai Kiadó, 1988. 150 o. Ára 35 Ft.

Occurrence, Properties and Utilization of Natural Zeolites. Szerkesztette *Kalló D.* és *Sherry, H. S.* Akadémiai Kiadó, 1988. 856 o. Ára 1060 Ft.

Székely György: Az idegi szerveződés néhány problémája. (Értekezések — Emlékezők) Akadémiai Kiadó, 1988. 36 o. Ára 16 Ft.

Várkonyi Tibor: Az élet veresége. Akadémiai Kiadó, 1988. 156 o. Ára 35 Ft.

Agrártudományok

Majer Antal: Fenyves a Bakonyalján. Akadémiai Kiadó, 1988. 374 o. Ára 115 Ft.

Vas Attila: A szárításos szeszterménnytartósítás helyzete és fejlesztési lehetőségei. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 73.) Akadémiai Kiadó, 1988. 89 o. Ára 23 Ft.

Orvostudományok

Biztató. „... őrizd meg jól az életed.” Sajtó alá rendezte és szerkesztette *Szollár Lajos*. Akadémiai Kiadó, 1988. 193 o. Ára 45 Ft.

Laner Antal: Dissertatio de Acupunctura — Az akupunktúráról. Akadémiai Kiadó, 1988. 109 o. Ára 42 Ft.

Társadalomtudományok

Agh Attila: „Népek hazája, nagyvilág . . .” A világrendszer-elméletek történetéhez. Akadémiai Kiadó, 1988. 143 o. Ára 35 Ft.

ifj. Barta János: Mária Terézia. (Magyar História) Gondolat, 1988. 238 o. Ára 42 Ft.

De falsa et vera unius dei patris, filii et spiritus sancti cognitione libri duo. A bevezetőt írta *Pirnát Antal*. Akadémiai Kiadó, 1988. 393 o. Ára 300 Ft.

Juhász Dezső: A magyar tájnévadás. (Nyelvtudományi Értekezések 126.) Akadémiai Kiadó, 1988. 109 o. Ára 129 Ft.

Kelemen, Jolán: De la Langue au Style. Akadémiai Kiadó, 1988. 193 o. Ára 145 Ft.

Kovács Ágnes: Károlyi Sándor. (Magyar História) Gondolat, 1988. 233 o. Ára 39 Ft.

Magyarország zenetörténete I. Középkor. Szerkesztette *Rajeczky Benjamin*. Akadémiai Kiadó, 1988. 627 o. Ára 260 Ft.

Pokol Béla: A szociológia-elmélet új útjai. Akadémiai Kiadó, 1988. 130 o. Ára 35 Ft.

Poór János: Kényszerpályák nemzedéke 1795—1815. (Magyar História) Gondolat, 1988. 234 o. Ára 45 Ft.

A. J. P. Taylor: Az első világháború képes krónikája. Akadémiai Kiadó, 1988. 230 o., 221 kép. Ára 110 Ft.

Egyéb

Kossuth-díjasok és Állami Díjasok almanachja 1948—1985. Szerkesztette *Darvas Pálné, Klement Tamás és Terjék József*. Akadémiai Kiadó, 1988. 685 o. Ára 350 Ft.

* A tájékoztató az 1988. április—májusban beérkezett könyvek alapján készült.

ÉGHAJLATUNK JÖVŐJE

Az éghajlat a múltban állandóan változott. E változások azonban természeti eredetűek és néhány feltételezett katasztrófától eltekintve lassú folyamatok voltak. Napjainkra a helyzet megváltozott: az emberi tevékenység jelentős mértékben alakítja az éghajlatot, és a jövőben ez a klíma olyan gyors módosulását eredményezheti, amilyenre az emberiség történelme során még nem volt példa.

A természeti környezetnek az emberi tevékenység révén történő károsodása napjainkban mindinkább a figyelem középpontjába kerül. Néhány egyedi probléma — például a levegő és a víz szennyeződése, a zajártalom, vagy az erőforrások kimerülése — ugyan már századunk első felében jelentkezett, az a tény azonban, hogy az antropogén hatások a környezet általános és folyamatos degradálódását okozzák, csak az elmúlt évtizedekben vált nyilvánvalóvá. Ugyancsak az elmúlt néhány év során tisztázódott, hogy a környezeti problémákat általában nem lehet egyedileg orvosolni: *természeti környezetünk oszthatatlan egész*et alkot, megóvása interdiszciplináris, és egyben nemzetközi együttműködést igénylő feladat. Ennek a felismerésnek a szellemében fogalmazódott meg a Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsának nagyszabású kutatási vállalkozása is, a környezet globális változásainak feltárására hivatott *Nemzetközi Geoszféra-Bioszféra Program*.

A légkör természeti környezetünk egyik szférája, amelyet az ember akaratlanul károsít. Ez a folyamat sokrétű; közülük a természetes felszín drasztikus átformálása, az egészséget veszélyeztető légszennyeződés, az élő és élettelen világot egyaránt károsító savas ülepedés, az ultraibolya napsugárzás szintjének növekedésével fenyegető sztratoszferikus ózonritkulás, valamint az éghajlatnak a légköri szén-dioxid koncentráció növekedése miatti — számos beláthatatlan következménnyel járó — fokozatos melegedése ragadta meg leginkább a közvélemény figyelmét. Általánosságban tekintve a kérdést, a légkör antropogén eredetű módosulása két okra vezethető vissza: a légkör *fizikai környezetében* és a levegő *kémiai összetételében* bekövetkező változásokra. A kérdés az, hogy e fizikai és kémiai átalakulások nyomán a légkör szokásos viselkedése (tehát az *éghajlat*) milyen változást mutat. A hazai kutatások a témakör számos kérdését

felölelik. Így az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Légekörfizikai Intézetének egyik legfontosabb témája a légköri összetevők körforgalma — emberi tevékenység miatti — megváltozásának kutatása, illetve az ebből következő környezeti változások nagyságrendjének megbecsülése. Ez utóbbi témakörben alapvető feladatunk az esetleges antropogén éghajlati változások várható irányának meghatározása. Ezeket az alapkutatás jellegű munkákat jelentős mértékben a Magyar Tudományos Akadémia támogatja (ATA és OTKA témák). A vizsgálatok végzésekor igyekszünk olyan fontos komplex nemzetközi programokhoz csatlakozni, mint a Meteorológiai Világszervezet Éghajlati Világprogramja, a UNEP globális monitoring programja, vagy a már említett Geoszféra-Bioszféra Program. Az eddig elért eredményekről az 1987. évi *A környezet regionális és globális változásai* c. Meteorológiai Tudományos Napok rendezvényen számoltunk be, amelyen munkáinkat más hazai, ilyen irányú földtudományi kutatások keretébe illesztettük.¹

Kutatásainknál mindig szem előtt tartjuk, hogy az emberi tevékenység klímamódosító hatásai nem becsülhetők meg a természetes éghajlatváltozások nagyságának és oksági összefüggéseinek ismerete nélkül.

Természetes éghajlatváltozások

Az éghajlat a múltban állandóan változott. E változások *természeti eredetűek*, és néhány feltételezett katasztrófától eltekintve *lassú folyamatok* voltak. Napjainkra ez a kép átalakult: az *emberi tevékenység* hatékony éghajlatalakító tényezővé vált, amely a jövőben a klíma olyan *gyors módosulását* eredményezheti, amilyenre az emberiség történelme során még nem volt példa.

Mindenekelőtt azt szükséges világosan látnunk, hogy az éghajlati rendszer igen összetett, az éghajlati állapot viselkedését a légkör és a vele közvetlenül érintkező földi szférák (a hidroszféra, a krioszféra, a felszíni litoszféra és a bioszféra) belső fizikai folyamatai, valamint a szférák közötti kölcsönhatások határozzák meg. Az éghajlat ezért bonyolult rendszer, *állapota abban az esetben sem marad állandó, ha a rá ható külső* (akár természetes, akár antropogén) *kényszerek nem változnak*. Modellszámítások bizonyítják, hogy az elmúlt száz év megfigyelt klímaváltozékonyságának teljes spektruma értelmezhető a rendszer természetes belső fluktuációjaként is.²

Természeti eredetű külső éghajlati kényszerként a bennünket érdeklő évtizedes és évszázados időskálán két tényező jöhet szóba: a naptevékenység és a vulkánkitörések.

Naptevékenység. Az éghajlat elsődlegesen termikusan vezérelt rendszer, energiájának gyakorlatilag egyetlen forrása a napsugárzás. Ezért érthető az a számtalan próbálkozás, amely a klíma változékonyságát és feltételezett periodicitásait a naptevékenységgel (elsősorban a napfoltokkal és a napfolt-szám bizonyított 11 és 22 éves periodikus változásaival) igyekszik kapcsolatba hozni.

¹ Az előadások teljes anyaga megjelenik az Időjárás című folyóirat 1988. 2—3. számában.

² A megfigyelések szerint 1851 és 1984 között az északi félteke felszíni hőmérsékletének éves középértéke a $\pm 0,6$ °C-os intervallumon belül ingadozott. (A hőmérsékleti adatokat a továbbiakban is °C-ban adjuk meg.)

Elméleti számítások szerint a napállandó 1%-os megváltozása a felszíni globális középhőmérsékletben 1,1–1,5 fokok közvetlen változást okoz; az éghajlatnak ezt az érzékenységi értékét a valóságban a belső visszacsatolási folyamatok 1,6–2,1 fokra növelik. A műholdas mérések szerint a napállandó változásban nem konstans, hanem az átlagérték körül napról napra $\pm 0,1\%$ -kal ingadozik, és feltételezhetően hasonló nagyságrendű változékonyság jelentkezik a hosszabb (éves és évtizedes) időskálán is. Ennek legfeljebb $\pm 0,1$ – $0,2$ fokok földfelszíni termikus hatás felel meg. A Nap által keltett légköri változások elsődlegesen a felső légkörben jelentkeznek, de ma még sajnos nem látjuk tisztán, hogy ezek hogyan tevődhetnek át a troposzférába, és miként alakulnak át a felszínen tapasztalható időjárási és éghajlati hatásokká.

A vulkánkitörések nagymennyiségű kén-dioxidot, továbbá más anyagokat (például hamut) képesek a sztratoszférába juttatni. A kén-dioxid azután oxidálódik, és szubmikron méretű kénsav cseppekké alakul át, amelyek hatékonyan befolyásolják a rövid-, és jóval kisebb mértékben a hosszúhullámú sugárzásátvitelt. Hosszú (átlagosan kétéves) légköri tartózkodási idejük során a vulkáni eredetű sztratoszferikus részecskék nagy területek fölött oszlanak szét, így egy-egy vulkánkitörés akár hemiszférikus méretekben is módosíthatja a felszín-légkör rendszer hőháztartását. A hatás mértéke jelentősen függ a vulkáni aeroszol kémiai összetételétől, és a sztratoszférában (a megnövekvő abszorpció miatt) melegekedésként, a felszínen és a troposzférában pedig (a redukált energia-bevétel miatt) hűlésként jelentkezik. Egy hatékony vulkán-tevékenység szélső esetben éves átlagban 1%-kal csökkentheti a troposzférába lejutó napsugárzási energia szintjét, tehát a globális felszíni középhőmérsékletben 1,5 fokok visszaesés is felleléphet. A hatás a vulkáni aeroszolnak a légkörből való kikerülésével 2–3 év alatt cseng le.

Összességében tehát a külső éghajlati kényszerekből származó éves klímaváltozékonyság egy $\pm 0,05$ és $\pm 1,5$ °C közé eső szélességű intervallumon belül jelölhető ki, és nem valószínű, hogy az évtizedes és ennél hosszabb időskálán meghaladná a $\pm 0,6$ fokot. Ez az intervallum a felszín-légkör által elnyelt szoláris energia $\pm 0,4\%$ -os megváltozásával ($\pm 0,95$ Wm²-es energiaszint változással) egyenértékű. Következésképpen *hatékony antropogén éghajlati kényszernek kell tekintenünk minden olyan emberi tevékenységet, amely az évtizedes és annál hosszabb időskálán a troposzféra energiamérlegét az 1 W m⁻² körüli értéknél intenzívebben módosítja.*

Az antropogén hatások nyomán várható változások

A légkörre kifejtett antropogén kényszer mértéke elsődlegesen olyan körülményektől függ, mint a Föld népességének alakulása, a lakosság energiaigénye és ennek előállítási módjai, a gazdaságban alkalmazott kemikáliák termékszerkezete, a földhasználat stb. Mivel az ilyen jellegű feltételek jövőbeli alakulásának prognosztizálására a szakértők legfeljebb a 2100. esztendőig vállalkoznak, ezért a várható klímaváltozásokra vonatkozó becslések sem tekintenek távolabbra a 21. század végénél.

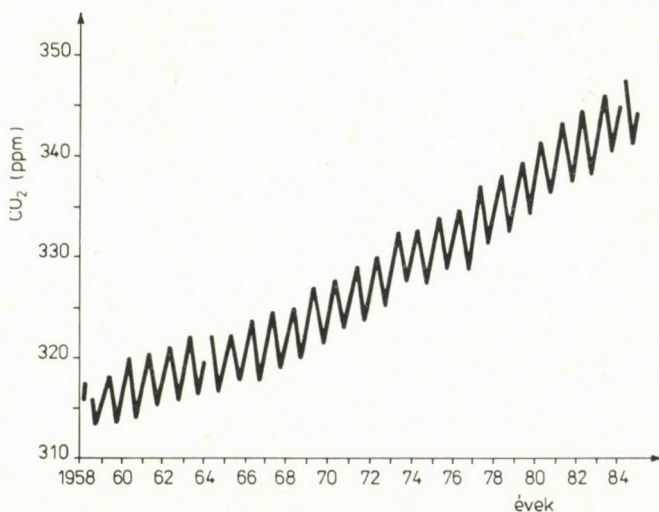
Az éghajlat – mint már említettük – elsődlegesen *termikusan vezérelt rendszer*. Következésképpen potenciális éghajlatalakító tényező minden olyan emberi tevékenység, amely a rendszer belső energiaforgalmában változást idéz elő. Ismereteink szerint az ilyen típusú hatások közül, legalábbis globális

méretekben, elsősorban a légkör összetételének megváltoztatása jelentős. A világ energiatermelésének (közvetlen „hőszennyezés”) jelenlegi szintje ugyanis 10 TW-ra becsülhető, ami $0,02 \text{ W m}^{-2}$ -nek felel meg. Ez az érték 7500-szor kevesebb, mint a felszín által elnyelt szoláris energia. Másrészt a trópusi erdőségek irtása, ami a legfontosabb felszínalakító beavatkozás, a planetáris albedó növelésével az elkövetkező száz évben legfeljebb $0,3 \text{ W m}^{-2}$ napenergia veszteséget okoz. Figyelmünket ezért, a hazai kutatások irányvonalának megfelelően, elsősorban a légkör összetétele antropogén megváltozásának szenteljük.

Optikailag aktív nyomgázok légköri koncentrációjának növekedése. Az emberi tevékenység szerepe a jövő éghajlatának alakításában elsősorban azáltal válhat számottevő mértékűvé, hogy a modern élet következményeként olyan gázok kerülnek mind nagyobb mennyiségben a légkörbe, amelyek a rövidhullámú napsugárzást zavartalanul átbocsátják, az infravörös színek tartományban azonban jelentős elnyelési sávjai vannak. Az antropogén klímamódosulás leginkább reális veszélye tehát a légköri üvegházhatás fokozódása, az éghajlat melegekedése.

Az antropogén klímahatás legtöbbet emlegetett összetevője a szén-dioxid. A légköri CO_2 biológiai forrása a lélegzés és a bomlás, antropogén forrása pedig a fosszilis tüzelőanyagok elégetése. Noha a biológiai forráshoz viszonyítva az antropogén forrás erőssége csekély (mindössze 4%), az ipari forradalom után megnövekedett energia igény, valamint az erdőirtásokkal a CO_2 biológiai nyelőjének redukálódása azt eredményezte, hogy a múlt század közepe óta a légköri szén-dioxid szint folyamatosan emelkedik (1. ábra). Jelenleg a koncentráció 345 ppm, tehát körülbelül 25%-kal magasabb az iparosodási időszakot megelőző értéknél. Napjainkban úgy nő a koncentráció, hogy a troposzférát elhagyó termikus sugárzás három évenként 1%-kal csökken.

A különböző becslések a jövő alakulására nagyon eltérőek: a jövő század végére 95%-os valószínűséggel várható koncentráció értékét 500 és 1200 ppm



1. ábra. A légköri szén-dioxid szintjének változása Mauna Loa-i (Hawaii) megfigyelések alapján

között adják meg. Ha a 2100. évre 720 ppm koncentrációval számolunk, akkor ez a troposzférában $4,5 \text{ W m}^{-2}$ energiaszint növekedést, és a globális felszíni középhőmérsékletben 3 fokos emelkedést jelent. Ez a tendencia azért veszélyes, mert – ellentétben a természetes CO_2 15 éves légköri tartózkodási idejével – az antropogén eredetű szén-dioxid többlet tartózkodási ideje meghaladja a száz évet. Ezt a többletet ugyanis csak az óceán mélyvízi rétegei képesek felvenni, a mélytengeri keveredés pedig nagyon lassú folyamat. A CO_2 éghajlati hatásával tehát még a járulékos koncentrációt eredményező források megszüntését követő egy-két évszázadon keresztül is számolni kell.

Sokáig a CO_2 -szint növekedését tették elsősorban felelőssé a jövő antropogén klímamódosulásáért. Ma már tudjuk, hogy a CO_2 gázon kívül még több olyan nyomanyag létezik, amelynek a légköri koncentrációja napjainkban emelkedik, és amelynek a potenciális éghajlatalakító hatása jelentős és a CO_2 -melegedést fokozhatja. A kis koncentrációjú gázok akkor válnak fontos tényezőkké, ha intenzív abszorpciós sávokkal rendelkeznek, és ezek a sávok a $8-12 \mu\text{m}$ -es hullámhossz tartományú „légköri ablakban” helyezkednek el, ahol a Föld felszíne által kibocsátott termikus sugárzás 30%-a halad. A spektrum többi tartományaiban ugyanis a légköri vízgőz és a szén-dioxid erős abszorpciója nagymértékben csökkenti bármely más sugárzást elnyelő anyag hatását.

Az összes ismert légköri nyomgáz beható vizsgálatával csak néhány olyat azonosítottak, amelyeknek a koncentrációja elég nagy, a légköri ablakba eső elnyelési sávjai pedig elég intenzívek ahhoz, hogy számottevően járuljon hozzá a jövő klímaváltozásához. A mérések azonban azt tanúsítják, hogy az ezen gázok csaknem mindegyikének a mennyisége nő a troposzférában, *együttes* jövőbeli hatásuk pedig összemérhetővé válik a növekedő CO_2 -koncentráció hatásával.

E nyomgázok közül első helyen a *metánt* kell említünk. Biológiai forrása a bomlás és a fermentáció, antropogén forrása pedig a bányászat és az ipar. Az antropogén forrás relatív erőssége mindössze 2–5%, ha azonban a rizstermesztést is antropogén tevékenységnek tekintjük, akkor eléri az 50–60%-ot. A metán jelenlegi koncentrációja a légkörben 1,7 ppm; a 2100. évre 3 ppm koncentrációval számolva a globális melegedés 0,3 fok lesz.

A *dinitrogén-oxid* légköri koncentrációja ma 0,3 ppm, de a műtrágyázás és a tüzelés hatására évenként 0,3%-kal nő, és 2100-ban a 0,8 ppm szintet is elérheti. A jövő század végére a 0,5 ppm értéket tekintve, 0,3 fokos melegedést kapunk. Az N_2O légköri tartózkodási ideje 150 év körül van, tehát ebben az esetben is elhúzódó hatással kell számolni.

A tüzelés és a járművek közlekedése nyomán egyre több *szén-monoxid*, *nitrogén-dioxid*, valamint szerves anyag kerül a légkörbe. Ezek a gázok a troposzférában *ózon* hoznak létre, amely szintén elnyeli a hosszuhullámú sugárzást.³ Mérések szerint az alsó troposzférában Európa és Észak-Amerika fölött az 1960-as évek óta közelítőleg évi 2%-kal nő az O_3 -tartalom. A jövő század végére a becslések a jelenlegi troposzférikus ózon mennyiség ötszörösre történő növekedését sem tartják kizártnak. Ha csak kétszeres növekedéssel számolunk, akkor az 0,8 fokos melegedésnek felel meg.

³ N. B. Az ózon jelentős része nem a troposzférában, hanem a sztratoszférában található. A sztratoszférikus ózon mennyiségét bizonyos antropogén gázok (pl. halogénezett szénhidrogének, nitrogén-oxidok) csökkenthetik. Ezzel a kérdéssel ebben a tanulmányban nem foglalkozunk.

Az emberi tevékenység következtében az elmúlt évtizedek során a légkörben új nyomgázok is megjelentek. Ezek közül a legtöbb figyelemben – a sztratoszferikus ózonelbontó hatásuk miatt – a DuPont cég márkanévvel *freonokként* ismert halogénezett szénhidrogének részesültek. A freonokat elsősorban a szóróflakonok hajtógázaiként és hűtőfolyadékként alkalmazzák, és jellegzetes tulajdonságuk, hogy a troposzférában gyakorlatilag egyik anyaggal sem lépnek kémiai reakcióba; csak a sztratoszferikus ultraibolya sugárzás képes elbontani őket. Ezért a légköri tartózkodási idejük is hosszú: a freon-11 gázé 40 év, a freon-12 gázé pedig 70 év körül van. Mindkettő az optikailag aktív gázok körébe tartozik; üvegházhatásuk igen jelentős.

A freon-11 jelenlegi koncentrációja 0,2 ppb, a jövő század végére azonban – hatékony óvintézkedések hiányában – elérheti az 5 ppb értéket. Ha erre az időre az inkább valószínű 2 ppb értéket vesszük alapul, akkor 0,3 fokos melegítő hatással kell számolnunk. A freon-12 ma 0,33 ppb arányban van jelen a troposzférában, és ez 2100-ig 10 ppb-ig növekedhet. De ha csak 4 ppb-val számolunk, klímamelegítő hatása akkor is eléri a 0,7 fokot.

Befejezésül két oldószernek használt anyagról teszünk név szerint említést; ez a *metil-kloroform* és a *szén-tetraklorid*. Ma 0,15 ppb, illetve 0,14 ppb koncentrációval szerepelnek a légkörben, és ezek az értékek a 2100. évre valószínűleg 3 ppb-re, illetve 1 ppb-re emelkednek. Ezzel üvegházhatásuk is nő: a metil-kloroform 0,07 fokos, a szén-tetraklorid pedig 0,1 fokos értékkel járul hozzá a globális klíma melegedéséhez.

Az összes többi, itt nem említett, szén- és klórt tartalmazó vegyületek most 0,1 ppb koncentrációban alkotnak nyomanyagokat a troposzférában. Valószínű azonban, hogy a 21. század végére ez az érték megtízszereződik; együttes hatásuk 0,1 fokot meghaladó mértékben melegíti majd az éghajlatot.

Ha a vázolt becsléseket összegezzük, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy a szén-dioxid üvegházhatása és a különböző egyéb, optikailag aktív nyomgázok együttes hatása körülbelül egyenrangú szerepet fog játszani az előttünk álló évek éghajlatának antropogén módosulásában (1. táblázat). A jövő század végére a leginkább valószínűsíthetően az összes optikailag hatékony légköri gáz koncentráció növekedése együttesen 9 W m^{-2} értékű energia-

1. táblázat

Az optikailag aktív nyomgázok jelenlegi és 2100-ra várható koncentrációja, és a koncentráció növekedés okozta átlagos hőmérsékletemelkedés

Gáz	Jelen	2100	+ΔT (K)
CO ₂	345 ppm	720 ppm	3,0
CH ₄	1,7 ppm	3 ppm	0,3
N ₂ O	0,3 ppm	0,5 ppm	0,3
CFCl ₃	0,2 ppb	2,0 ppb	0,3
CF ₂ Cl ₂	0,3 ppb	4,0 ppb	0,7
O ₃ (trop.)	profil	× 2	0,8

Megj.: Ózon esetén a „profil” szó a földrajzi szélesség szerint átlagolt magasság szerinti elosztást jelenti.

ppm = parts pro million (milliomodrész), gázok és gőzök térfogat szerinti koncentrációjának mértékegysége (ppb = milliárdodrész).

többletet idéz majd elő a troposzférában, tehát az intenzívebb üvegházhatás miatt a Föld felszínének középhőmérséklete 6 fokkal lesz magasabb a jelenleginél.⁴

Természetesen ezt az antropogén folyamatot nagyon sok körülmény fogja az évek során befolyásolni. Ezért elképzelhető egy minimális módosulási változat — például egy lassú gazdasági és népességnövekedés, hatékony megelőző intézkedések érvényesülése stb. —, amikor is a troposzferikus infravörös sugárzásátvitel megváltozása nem lesz nagyobb 3 W m^{-2} -nél, és ebben az esetben a globális klíma csak 2 fokkal melegszik. Ezzel szemben a maximális módosulási változatra 15 W m^{-2} értékű troposzferikus hőtöbbletet, és így 10 fokos globális melegedést sem tekinthetünk kizártnak. Az éghajlat ilyen intenzitású felmelegedése a földtörténeti múltban valószínűleg, az emberiség története során pedig biztosan még soha nem fordult elő.

Aeroszol szennyezés. Az ipari tevékenység, a közlekedés, a fosszilis tüzelőanyagok elégetése és a föld megművelés során aeroszol részecskék, illetve a levegőben aeroszollá alakuló gázok (pl. kén-dioxid) kerülnek a légkörbe.⁵ Ezek között a legfontosabbak az elemi szénből, organikus anyagokból és szulfátból álló részecskék, valamint a talajrészecskék. Légköri tartózkodási idejük rövid (10 nap körül van), forrásaik pedig lokalizáltak, koncentrációjuk így térben és időben jelentősen változik. Ezért, továbbá mivel a részecskéknek nagyon eltérőek a sugárzásátvitelt módosító tulajdonságai, a légkör antropogén aeroszol szennyeződésének várható éghajlati következményeit nehéz pontosan megbecsülni. Valószínű, hogy a közvetlen termikus hatás a felszín és a legalsó légköri rétegek hűlése lesz, és az is csaknem bizonyos, hogy ez a hőmérséklet csökkenés globálisan jelentéktelen marad.⁶

Fontosak lehetnek viszont az aeroszol szennyeződés közvetett következményei. Megfigyelések bizonyítják, hogy az emberi tevékenység nyomán a légkörbe kerülő szennyező anyagok egy része (elsősorban a szulfát aeroszol) hatékony koncentrációs magvakként működik, tehát az antropogén hatás nagyobb cseppkoncentrációjú felhők képződéséhez vezet. Ezekről a sűrűbb felhőkről a rövidhullámú napsugárzás megnövekedett hányada verődik vissza a világűrbe, tehát a közvetett következmény az éghajlat hűlése. A számítások szerint a kondenzációs magvak számának feltételezett megduplázódása az alacsonyszintű felhők albedóját 4,5%-kal növeli meg, ami közel 1 fokos felszíni hőmérséklet csökkenéshez vezet. Ezt a hatást alig képes ellensúlyozni, hogy a légkörbe, következképpen a felhőkbe is jól abszorbeáló aeroszol (pl. korom) is kerül, tehát a felhők egy része az antropogén tevékenység révén kisebb reflektivitásúvá válik.

⁴ Hangsúlyoznunk kell, hogy mivel a troposzferikus ózon kivételével az összes említett nyomgáz légköri tartózkodási ideje igen hosszú (évtizedes nagyságrendű), ezért koncentrációjuk az egész földi troposzférában azonosan változik: hatásukat globálisan fejtik ki, tehát lokális vagy regionális eltérésekről nem beszélhetünk.

⁵ Ezek az anyagok a környezet savanyításában is fontos szerepet játszanak. Tekintve azonban, hogy a savasodás nincs közvetlen kapcsolatban az éghajlattal, ezzel az egyébként nagyon fontos környezeti hatással ebben a tanulmányban nem foglalkozunk.

⁶ A kivételt egy nukleáris háború kirobbanása jelentené, amelynek éghajlati hatását a Magyar Tudomány 1986. 4. számában megjelent tanulmányban tekintettük át.

A jövő század módosult éghajlata

Az emberi tevékenység fő következménye a globális éghajlat *melegedése*. Két olyan tényezőt ismerünk csak, amely e tendencia ellen hat: a felszíni albedó növekedése és a növekvő aeroszol koncentráció. De e kettő együttes hűtő hatása is csekély: nem több, mint 1 W m^{-2} , tehát alig 10%-a az optikailag aktív nyomgázok együttes melegítő hatásának. A becslések szerint már a 2030. esztendőre bekövetkezhet az az állapot, amikor az összes optikailag aktív nyomgáz eredő hatása az ipari forradalmat megelőző CO_2 -szint megduplázásával lesz egyenértékű. Ez a megnövekedett üvegházhatás a globális közép-hőmérsékletet 1,5–4,5 fokkal emeli meg.

Az éghajlat *globális* megváltozását kísérő *regionális és lokális* klímamódosulásokat nehéz megbízhatóan leírni. A térbelileg eltérően jelentkező változásokat ugyanis az éghajlati rendszer bonyolult belső dinamikai folyamatai és visszacsatolási mechanizmusai alakítják ki, ezek *dinamikai* modellezésére pedig ma még elméletileg és számítástechnikailag egyaránt nagyon korlátozottak a lehetőségek. Valószínű, hogy a globális éghajlat megváltozására a sarki tartományok érzékenyebben reagálnak, mint a trópusi övezet. Az éghajlat globális melegedésével a nedves trópusi területek csapadékosága növekszik, míg a közepes szélességek kontinensein gyakoribbá válhat a nyári szárazság. Az 1,5–4,5 fokos melegedés a tenger átlagos szintjének 20–140 cm-es emelkedését eredményezi, tehát ez a folyamat a tengerek partvonalai mentén és az árapályos folyótorkolatokban komoly gondokat okoz majd.

A dinamikai modellezés korlátai miatt az elmúlt évek során statisztikai módszereket igyekeztünk kifejleszteni annak érdekében, hogy az antropogén éghajlatváltozás *hazai hatásainak* igen fontos kérdésre választ találjunk. Megállapítottuk, hogy egy 1 fokkal melegebb északi félgömbi klímában kb. 1,5 fokkal melegebb magyarországi nyár, és kb. 1 fokkal melegebb tél várható. Ezzel a módosult éghajlattal jelentős — 80–100 mm körüli — nyári csapadékhozam csökkenés járna, mintegy megduplázódna a nyári aszályhajlam, és több lenne a napsütéses órák száma. Ugyancsak a nyári hónapokban 10–12%-kal csökkenne a nyugat-keleti légáramlás sebessége.

A CO_2 -koncentráció növekedésének — önmagában véve — a terméshozamokat tekintve előnyös közvetlen hatásai vannak. Azonos éghajlaton a CO_2 szint megduplázódása néhány növénynél (mint például a kukorica, a cirok és a kukorica) 0–10%-os, míg mások esetében (ilyen a búza, a szójabab és a rizs) 10–50%-os hozam gyarapodással jár. Ha azonban a szén-dioxid e közvetlen hatásától eltekintünk, akkor a magasabb átlaghőmérsékletek károsan befolyásolják Európa és Észak-Amerika mérsékelt szélességeinek fő termőterületein mind a búza, mind pedig a kukorica terméshozamait. A jelenleg alkalmazott technológiát és fajtafeleségeket alapul véve egy 2 fokos hirtelen melegedés változatlan csapadékelátottság esetén — az átlagos hozamokat $10 \pm 7\%$ -kal csökkentené. Több csapadék mérsékelné, kevesebb csapadék pedig tovább fokozná ezeket a veszteségeket.

A módosuló klíma megváltoztatja a termőterületek határait. Változatlan technológiai feltételek esetén az éghajlat egy fokos melegedése a gabonatermesztés lehetőségét többszáz km-re terjeszti ki északi irányban, és a magasabb földrajzi szélességeken több mint száz m-rel függőleges irányban.

Ma még nem tudjuk, hogy a világ erdősegeit miként érinti a CO_2 -koncentráció emelkedése. Valószínű, hogy hosszú távon fokozódik az egyedi fák növeke-

désének az üteme, míg a kifejlődött természetes erdőségekben nem következik be számottevő változás. Ezzel szemben a CO_2 -szint duplázódásával járó éghajlatváltozás lényegesen módosítja az erdei ökoszisztémákat. A poláris tartományok intenzív melegedése feltételezhetően a boreális erdők területi kiterjedésének lényeges csökkenését és az erdőhatár északabbra tolódását okozza. A trópusi és szubtrópusi öv erdőségei viszont valószínűleg inkább a csapadék megváltozására érzékenyebbek. De hogy a jövő század végére hogyan alakul az alacsony földrajzi szélességeken a csapadékhozam, és az antropogén hatás mit jelent majd az ottani ökoszisztémák számára, arról ma még sejtéseink sincsenek.

Következtetések

Az emberi tevékenység napjainkra számottevő éghajlatalakító tényezővé vált. A legfontosabb antropogén folyamat az optikailag aktív nyomgázok levegőbe bocsátása, ezen keresztül a légköri üvegházhatás fokozása, és így a globális klíma melegítése. A jövő század közepére a felszíni középhőmérséklet 3 fok körüli emelkedése a legvalószínűbb, de a 21. század végére a jelenleginél 10 fokkal magasabb hőmérséklet kialakulása sem teljesen kizárt. Ilyen meleg éghajlat a Földön utoljára a 65 millió évvel ezelőtt végetért kréta korszakban uralkodott; a klíma ilyen intenzív melegedése a múltban valószínűleg soha nem fordult elő.

A mérsékelt szélességeken feltételezhetően kedvezőtlenebb nyári csapadékviszonyokkal társuló melegebb éghajlat nemkívánatos antropogén módosulást jelent. A közvetlen hátrányt a mezőgazdasági termés csökkenése, a közvetlen veszélyt a tengerszint emelkedése képviseli. Ezért a környezetvédelem szerteágazó feladatain belül az éghajlat megóvására is kellő gondot kell fordítani.

A SZÁMÍTÁSTECHNIKA ÉS SZÁMÍTÓGÉPTUDOMÁNY ÉRTÉKRENDI KÉRDÉSEI

Az MTA Informatika Bizottsága csaknem kétéves munkával kidolgozott egy dokumentumot a számítástechnika tudományos értékrendjéről. A dokumentumot megtárgyalta a III. és VI. Osztály, azok több bizottsága, más fórumok, több mint száz mértékadó szakember. Erre azért volt szükség, mert ezen a szakterületen, mint minden más új irányzatban, kényes és felelősségteljes választak előtt állunk: utat kell nyitnunk új értékrendek felé, amelyek lehetővé teszik az új paradigmák feltörését, de bizonyos folytonosságot és egyensúlyt is fenn kell tartanunk, hogy az új téma és értékrend jelszavával ne tárjunk kaput a sarlatánság vagy legalábbis a devalválódás számára. A számítástechnika vonatkozásában ezek a veszélyek és nézetkülönbségek igen sarkalatosan jelentkeztek. Egyfelől a hagyományos matematikai és műszaki területek nehezen vették tudomásul azokat a vonásokat, amelyek eddigi gyakorlatuktól eltértek, sőt azt is, hogy ami létrejött, az nem részfejezete csak annak, amit eddig műveltek, másfelől sorra jelentkeztek a különböző szakterületeken olyan munkák, amelyek nem mutattak fel önálló, a szakmában értékelhető új eredményt, de elismerést követeltek csak azért, mert jól ismert, külföldön általában mindennapos számítástechnikai eszközöket használtak. Ezért is fontos, hogy a mellékelt szöveg — melyet az MTA Elnöksége 1988. februári ülésén jóváhagyott — már egy igen széles egyetértési-megegyezési folyamat eredménye.

Természetes, hogy az ilyen összeállítás sem abszolút mérce és nem is lehet túlságosan hosszú életű, hiszen akkor éppen eredeti célja ellen dolgozna: egy új konzerválást és dogmatizálást segítené. Szövegezése ma is elég rugalmas ahhoz, hogy irányelv és ne szabvány legyen, léte ösztönöz az ésszerű felülvizsgálatokra.

Az állásfoglalást kidolgozó albizottság vezetői Demetrovics János, az MTA levelező tagja és Knuth Előd, a matematikai tudomány doktora voltak.

*

Aligha mondható, hogy létezik a tudományoknak olyan ága, melyet az elektronika, számítástechnika és informatika területén a legutóbbi évtizedekben a világon lezajlott drámai gyorsaságú fejlődés ne érintett volna valamilyen módon. Tanulmányunkban e hatások közül most csak azok vizsgálatára szorítkozunk, ahol e fejlődés értékrendet befolyásoló tényezőként is felléphet. Ilyenek mindenekelőtt azok az egy részükben klasszikus, más részükben új diszciplínák, melyek az elektronikai, számítástechnikai, informatikai rendszerek kifejlesztésénél közvetlenül felhasználásra kerülnek. E területeken belül is leszűkítjük azonban vizsgálatunk tárgyát a számítástechnikához, számítógéptudományhoz közvetlenül kapcsolódó területekre, ugyanis éppen ezek a területek azok, amelyeknek értékrendi kérdései a legkevésbé tisztázottak, és amelyek közül — az e technológiák terén lényegesen előttünk járó országokban is — folynak viták. Bár értékrendről beszélünk, nem a hazai tudományos minősítés napi problémáit vizsgáljuk, hanem magukat a jelenségeket, egy szélesebb és általánosabb perspektívában.

A történelmi folyamat

Mielőtt tudományról, vizsgálati tárgyról, értékrendről beszélnénk, először látnunk kell a maga egészében azt a — többé-kevésbé spontán lezajlott történelmi, technikai és társadalmi folyamatot, amely a számítógépek megjelenése óta, eddig soha nem látott gyorsasággal hatolt be és okozott mélyreható változásokat az élet minden szférájában. Az ebből levezethető tényeket és következményeket ma már a legtöbb ország kormánya is felismerte, sőt országának jövőjét megalapozó politikája meghatározó részévé tette. Sajnos, ugyanakkor a legutóbbi évek gyors technikai fejlődésével és az ezek által eredményezett átfogó minőségi változásokkal éppen a tudomány egyes területei nem voltak képesek kellően lépést tartani múltban gyökerező és gyorsan devalválódó problémafelvetési módjaik miatt. Bár maga a jelenség (számítógép, elektronika, informatika) új irányzatok spontán kialakulását indította el, ezek jelentős részének tudományos igényű tudatosulása gyakran csak vontatottan és követő jelleggel történik meg.

Az elektronikus számológép megjelenése után eltelt első másfél évtizedben 60-as évek elejéig — a fejlődés viszonylag lassú volt és a gépeknek a mechanikus eszközökhöz képest akkoriban hihetetlennek tűnő számítási sebessége — ma már jól láthatóan — önmagában még minőségi változáshoz nem vezetett. A számítógép először — természetesen — pusztán a számítási hatékonyságot (persze nagyságrendekkel) növelő eszközzé vált, és ilyen módon mindenekelőtt a matematika egyes alkalmazási területeinek kibontakozásához adott nagy lökést. A számítógépek megjelenésének első jelentős hatása így matematikán belüli volt: a numerikus analízis, az operációkutatás, a statisztika és más alkalmazott matematikai területek felvirágzását eredményezte azáltal, hogy korábban megközelíthetetlen méretű alkalmazási feladatok váltak ezekben az években megoldhatóvá.

Ugyanebben az időben a tudományos vizsgálatoknak maga a számítógépben lezajló jelenség is — legalábbis egy részében — már tárgya lett. Ez a fogalom volt az „*algorithmus*”. Nem véletlen, hogy az *algorithmus* fogalma az első időszakban az *egyetlen* számítógépekhez kapcsolható sajátos és karakterisztikus jelenséggé került a tudományos köztudatba. Hazánkban először *Kalmár*

László mutatott rá, hogy az algoritmus a matematikának, bár klasszikus fogalma (a legrégebbi algoritmus talán az euklideszi), azonban a matematikán belül olyan bonyolultságú algoritmusok korábban soha nem fordultak elő, mint amelyek a számítógépek esetében hétköznapiak.

Az algoritmus fogalmának előtérbe kerülése révén új vizsgálati területek jöttek létre: automaták és absztrakt gépek, formális nyelvek elmélete, algoritmusok bonyolultságának elmélete stb. Ezeket a területeket lehet egyes megfontolások alapján akár a matematika részterületeinek tekinteni, más megfontolások alapján pedig akár másnak elnevezni. E besorolási kérdés, úgy érezzük, a tartalom szempontjából lényegtelen. Mindenesetre: ezeken a területeken — joggal — továbbra is a matematika hagyományos értékmérőit szokás alkalmazni (az eredmények ugyanis tételek formájában mondhatók ki és támaszthatók alá).

Ugyanakkor, már a kezdeti időszakban is világos volt, hogy a számítógépek elvben alkalmasak lehetnek fogalmi szintű feladatok elvégzésére, és az emberi gondolkodás bizonyos könnyebben formalizálható funkcióinak átvállalására is. Ennek jegyében született meg akkoriban a „kibernetika” jelszava, és indultak meg — a korabeli eszközökön a valóságos feladatok igényeihez mért eredményeket még kizáró mesterséges intelligencia kutatások.

Az eddig említett világkép teljes mértékben megfelelt a számítógépek első generációjának (elektroncsövek), és érvényben is maradt a második generáció (tranzisztorok) időszakának majdnem a végéig. A fejlődés ettől az időszaktól kezdve azonban lényegét tekintve változott meg, egy egészen másfajta, gazdagabb, szélesebb perspektívát tárva eléink. Ezen új fejlődés döntően meghatározó összetevőiként az alábbiak azonosíthatók:

1. Az integráció következményei. Az elektronikai — és újabban az optikai — eszközök területén az egyre magasabb fokú integrációt lehetővé tevő technológiák közvetlen következményei a méretek és az árak folyamatos és több nagyságrendű csökkenése. Mindezek következménye egyfelől a mikroelektronikai eszközök behatolása mindennapi életünk majd minden szférájába (a korábban domináns „számítóközpontok” szerepének csökkenése és értelmének átértékelődése), másfelől a létrehozható rendszerek bonyolultsága (és — legalábbis műszaki oldalról nézve — megbízhatóságának is) nagyságrendekkel való növekedése.

2. A kooperáció következményei. Az elektronikai technológiák révén új horizontok nyíltak meg a távközlés területén, majd pedig második lépésben ezen új kommunikációs technológiák hatottak vissza a számítástechnikára és számítástudományra. Maguk a rendszerek egyfelől osztottakká és decentralizáltakká váltak, másfelől létrejött az egymástól korábban független heterogén rendszerek újszerű kooperatív együttműködésének lehetősége.

3. A társadalmasodás következményei. Az elektronika eszközeihez való széles körű hozzáférés, valamint alkalmazási körük nagymértékű kiterjedésének következményei sokrétűek. Talán a legfontosabb ezek közül az, hogy a régi idők lyukszalagos, ill. lyukkártyás rendszereiből napjainkra az ember/gép közötti kommunikáció változatos és újszerű módjai jöttek létre.

Mármost e változások következményeit diszciplináris oldalról nézve azt láthatjuk, hogy a számítógéptudomány első (és korábban egyetlen központi)

vizsgálati tárgya az „algorithmus” mellé hasonló súllyal — újabb tárgyak járultak. A vizsgálati tárgyak teljes köre ma az alábbiak szerint tekinthető át:

a) *Algorithmus.* Bővült magának e hagyományos vizsgálati területnek az értelmezési köre is a korábbi „számítási”, „kiszámítási” orientációjú szemlélettel szemben. Egyfelől a kooperatív, aszinkron, és a sejt algoritmusok irányába, másfelől az absztrakt és szimbolikus algoritmusok irányába.

b) *Információ.* Ezen a ponton most nem az információelmélet klasszikus diszciplinájára gondolunk. Ami ugyanis új problémaként merült fel e területen, az az absztrakt információ-struktúrák szerkezeti, ábrázolási és viselkedési kérdései. Ez a problémakör ma már igen széles és árnyalt: felöleli — többek között — az adatbázis modellek, az absztrakt adatszerkezetek, a szemantika ábrázolás és tudásábrázolás eszközeit is.

c) *Bonyolultság.* Ami alatt most megint csak nem az ezzel kapcsolatos klasszikus elméletre gondolunk, hanem egy más természetű, ilyen tisztán nem is formalizálható, a mai számítástechnikai rendszereinket tipikusan jellemző bonyolultsági fogalomra, nevezetesen arra, hogy rendszereink igen nagyszámú, sokféle típusú elemből épülnek fel, melyeket sokrétű, heterogén kapcsolatrendszerek szövevénye hat át. A probléma lényege itt abban áll, hogy bizonyos abszolút mérethatárok átlépésekor rendszereink áttekintésére és karbantartására *a kisebb méretekben jól működő módszerek csődöt mondanak* (az emberi agy rendszerező képességét messze meghaladó komponens számokról és összetettségről lévén szó).

Az ebben az értelemben vett „bonyolultság” fogalomhoz az ún. „szoftver krízis” és „szoftver engineering” fogalmai kapcsolódnak szorosan. Nem véletlenül. Elsősorban a hagyományosan mérnöki gondolkodásmód (szabványok és referencia sémák bevezetése, dokumentációs és rendszerezési előírások alkalmazása) képes eszközöket nyújtani e probléma kezelhetővé tételére.

d) *Kommunikáció.* Mai számítástechnikai rendszereink intelligenciája tipikusan osztott intelligencia. Működésük alapja a kommunikáció — kommunikációs rendszerek egy hierarchiája — egyfelől a rendszerek belsejében azok komponensei között, másfelől a legkülönbözőbb — fokozatosan világméretű hálózatokká fejlődő — rendszerek között. A kommunikáció, ill. az osztottság által előtérbe állított új fogalmak (többek között) az „alku”, a „konszenzus”, a „kooperáció” és a „protokoll”.

e) *Interakció.* Az ember és a gép közötti kapcsolat kérdése megint csak más, új problémákat vet fel. Ezek igen sokrétűek, részben kognitív, pszichológiai, ergonómiai, részben pedig szűkebben számítástechnikai természetűek (több fonalú párbeszéd, ember-közeli dialógus eszközei, aktív és intelligens interakció eszközei).

A fentiekben felsorolt tárgyak mindegyikét tekintve általános tendenciaként emelhető ki az „absztrakció” kulcsfonti szerepe. Maga az absztrakciós tevékenység talán a modern számítógéptudomány legfontosabb mechanizmusaként azonosítható. Míg az absztrakció művelete az elmúlt évezredekben a legkiválóbb tudósok privilégiumának volt tekinthető, addig napjainkban a számítástechnikai rendszerek tervezése és megalkotása az absztrakciós tevékenységet a napi munka eszközévé tette. Az absztrakció — mint termelőerő — szerepe és felelőssége mindezek miatt óriási. A rossz absztrakciók, rossz fogalmak a rájuk alapuló rendszerek kézbentartását mérhetetlenül drágává, munkaigényessé,

sőt, gyakran lehetetlenné teszik. Ugyanakkor az adekvát absztrakciók rendező erőként képesek működni, hosszú távon hatnak, fejlődést meghatározóak, áttételesen pedig biztonságos rendszerekhez, olcsó rendszerépítési- és rendszerfenntartási technológiákhoz vezetnek.

Egy másik, szintén a vizsgálati körünk egészére érvényes jellemzőként az interdiszciplinaritást kell még megemlítenünk. Például a több millió tranzisztoros alkatrészből felépített rendszerek működése, tervezése, elemzése nem érthető meg az informatikai, elektronikai (rendszer) elméleti és fizikai (konstrukciós) diszciplinák együttes figyelembevételével. Mivel a fejlődés rugója az elektronikai-optikai technológia szakadatlan fejlődése és a komplexitás növekedése, ezért szükséges a modellalkotás (absztrakció) és a tervezési metodikák terén is a megújulás. Ez utóbbi területen érdekes jelenség az igen nagy komplexitású, programozható és/vagy alkalmazás-specifikus áramkörök (ASIC) megjelenése katalógus áramkör formában is. E fejlődés eredményeképpen pl. a hardver és szoftver együttes tervezése válik meghatározóvá.

Végül szükségesnek érezzük rámutatni arra: abból, hogy a funkciók vagy rendszerek realizálásakor a hardverben vagy szoftverben való megvalósítás közötti különbség mindinkább eltűnik, hiba lenne arra következtetni, hogy az ún. „szoftver krízis” válságából ilyen egyszerűen kijuthatunk. A valóságban inkább arról van szó, hogy míg a jól definiált funkciók konkrét implementálásának szintjén (azaz a részletes és ebből a nézőpontból az alacsony absztrakciós szinteken) viszonylag jól kiforrott technológiákra lehet építeni (függetlenül az implementáció hardver vagy szoftver mibenlététől), addig a probléma feltárás és a követelmény — definíció (a részletektől még messze elvonatkoztatva) — ilyen értelemben „magas” absztrakciós szintjein a bizonytalanság és így a „válságjelenség” is sokkal nagyobb mértékű. Úgy is mondhatjuk: amíg a pontosan specifikált funkciók megvalósítása ma már technologizálható és eléggé nagy megbízhatósággal végezhető tevékenység, addig maga a specifikáció készítés folyamata — és ebben kereshető ma is a „szoftver krízis” gyökere — változatlanul zömében ad hoc amatőr módszerek alkalmazásán alapul.

Az értékrendről

Mindazon tevékenységek tekintetében, amelyek az elektronika eszközeinek bármely vonatkozásában a haladás előmozdítására irányulnak, az eredmények értékelésének szempontjai az eddig elmondottakból vezethetők le. Bár az elnevezések hazánkban sem és a világon sem egységesek, a lényegyet tekintve mégis egyetértés kezd kialakulni abban, hogy négy különböző típusú értékrendről, ill. eredménytípusról kell beszélni:

1. matematikai típusú elméleti eredmények;
2. műszaki tudományos típusú problémakörök;
3. absztrakciós, ill. fogalom-alkotási kérdéskörök;
4. gyakorlati jellegű eredmények (alkotások).

Megjegyezzük, hogy e klasszifikáció körül nemzetközileg is vita folyik, elég csak a közelmúltban a Stanford Egyetemen lezajlott átszervezésre utalni (l. pl. Electronics, June 10, 1985). Az alábbiakban e fenti kategóriák jellemzőit foglaljuk össze.

1. *Matematikai jellegűek* az olyan eredmények, melyek matematikai tételek formájában mondhatók ki és a matematika formális eszközeivel bizonyítha-

tók — tehát, amelyek értékelése a matematika hagyományos értékrendje alapján végezhető el. Ezen — azaz a dolog lényegén — nem változtatnak olyan szempontok, hogy az adott probléma számítógépek kapcsán (sajátosan a számítógépek problémájaként) merült-e fel vagy sem. A számítógépek kapcsán felmerülő matematikai jellegű — és következésképpen: értékrendű — problémák köre igen széles és jól ismert, ezért ezeket — itt felesleges felsorolnunk. Tendenciaként — az 1. pontban mondottak alapján — azt is megállapíthatjuk, hogy a relatíve hosszúra nyúló kezdeti időszakban a számítógépekkel és alkalmazásukkal kapcsolatban lényegében kizárólag matematikai típusú problémák merültek fel. Ezek számos új diszciplína kialakulásához vezettek, melyeket jól ismert voltuk miatt itt nem részletezünk. Megemlítjük azonban, hogy számos matematikai feladatra vonatkozóan a számítógéppel való megoldhatóság gyakran új, eddig ismeretlen szempontokat vetett fel, gazdagítva ezzel a problémák körét a matematika területén belül is.

2. A műszaki tudományos (elektronika-számítástechnika-informatika) diszciplína oldaláról tekintve a kérdést meghatározónak tűnik az a tény, hogy a mindennapi gyakorlat tárgyaivá váltak a millió tranzisztoros alkatrészek, a többezer processzoros részegységek, a sokmillió művelet/s-os műveleti sebességek és a több millió (több százmillió) bit/s-os átviteli sebességek. A berendezések építése folyik, az elmélet azonban késik. Valószínűnek látszik, hogy a berendezések tervezésének elmélete magába kell integrálja a számítástudomány, a matematika, az informatika, az elektronika- és rendszerelmélet, és a fizikai (konstrukciós) diszciplínák megfelelő részének eredményeit. Az új berendezések lényege már nem érthető ezek bármelyikének független szemléletében. E tény messzemenő következményekkel jár majd az egyetemi oktatásban is, amit néhány vezető egyetemi fakultás (pl. MIT, Stanford, Berkeley stb.) dilemmái, választásai és pályamódosításai is jól tükröznek.

Az értékrendet illetően a műszaki tudományos diszciplína esetében mindezek figyelembevételével lényegében ugyanaz mondható el, mint az előző, a matematikára vonatkozó pontban, nevezetesen, hogy értékmérőkként ez esetben a műszaki tudományos diszciplína hagyományos értékmérői alkalmazandók továbbra is. Az új tudományos állítások mindig valamilyen tézis formájában fogalmazhatók meg, melyek alátámasztásához bizonyítékok szükségesek. A tézisek alátámasztásának módja, éppen a fent vázolt interdiszciplinaritás következtében esetenként más és más, a kimondott állítás jellegének megfelelő.

3. Absztrakció, ill. fogalomalkotási problémakörök. E szélesedő területre sorolhatók például a szabványosítási törekvések alapjául szolgáló logikai szintű referencia modellek és a szoftver technológiai sémák és módszerek többsége. Természetesen maga az absztrakció — abban az értelemben, mint új paradigma alkotási tevékenység — a tudományos gondolkodásmódnak széles értelemben az összes tudományterületnek alapvető mechanizmusa. Itt azonban most nem erről van szó, és kiemelését sem az indokolja, hogy a számítástudomány fiatal, sok tekintetben kiforratlan terület. Ellenkezőleg, az absztrakció e területen elsődlegesen nem a paradigmák alkotásának mechanizmusaként, hanem a mindennapi alkalmazás, a *rendszertervezési és -építési tevékenység eszközeként* kerül felhasználásra. Ez tehát megítélésünk szerint az elválasztó szempont. (Ennek talán legtipikusabb tünete az, hogy egy bizonyos igényességi szint felett a számítástechnika területén mindig „meta”-kategó-

riákban válunk hajlamossá gondolkozni.) Bár az absztrakció ebben az értelemben valóban a „hétköznapi kenyérévé” vált, természetesen ez nem szükségképpen hoz létre tudományos értelemben mérendő értéket. Tudományos értékű ezek közül az, ami *maradandó, tartós, a fejlődést befolyásoló hatása*.

Az ilyen típusú tudományos eredmények igazolása rövid távra természetesen nem könnyű. Az alátámasztás fontos része ugyanis a gyakorlat által való igazolás. (Természetesen ez számos egyéb igazolással is, pl. adott esetben matematikai megfontolásokkal is megerősíthető — de elkerülhetővé nem tehető.) Minthogy az ilyen típusú tudományos eredmények értékelésében beszélhetünk a legkevesebb tapasztalatról, az alábbiakban felsorolunk néhány olyan jól ismert eredményt, amely éppen mint absztrakt fogalmi konstrukció bizonyult fejlődést meghatározó jelentőségűnek. Tipikusan ilyenek voltak például az alábbiak:

- a „SIMULA osztályfogalom”, mely kiinduló pontja volt az összes absztrakt adattípus specifikációs irányzatoknak, és az ilyeneket alkalmazó programozási nyelveknek;
- a „szimbolikus” programozási nyelvek közül a LISP és PROLOG, melyek eleganciájuk és adekvátságuk következtében bizonyultak irányzatokat meghatározó hatásúaknak;
- a Codd-féle „relációs adatmodell”, mely az adatbázisoknak a felhasználó számára nyújtott újszerű interfész kapcsolata miatt vált irányzat alkotóvá (világosan látnunk kell tehát, hogy jelentőségét ebben a szempontrendszerben nem az a nagyszámú — igen szép, mély és izgalmas — matematikai probléma adja, mely a modellel kapcsolatban felvethető);
- a Hoare-féle „monitor” fogalom, melyből az összes modern operációs rendszer központi vezérlő részeinek felépítési elvei származtathatók;
- az ún. „Nyílt rendszerek összekapcsolása” referencia modell, mely az osztott számítástechnikai rendszerek logikai felépítését egy közös szisztematikus alapra helyezte.

Az ilyen típusú elméleti eredmények jellegükben sok hasonlóságot mutatnak a műszaki tudományos diszciplínákéval, hiszen mindig valamilyen konstrukciót jelentenek (igaz tisztán logikai szinten), és igazolásuk, ill. gyakorlati értékük csak egy részben (és általában csak kisebb mértékben) van összefüggésben a modellben alkalmazott objektumok matematikai tulajdonságaival.

4. Szólni kell végül az utolsóként felsorolt tevékenységkategória, a konkrét gyakorlati kivitelező munka, a *számítástechnikai rendszerépítés* értékrendjéről, vagyis az olyan jellegű alkotó tevékenységről, mely nem általános érvényű modellek, módszerek, fogalmak, technikák stb. kidolgozására irányul, hanem konkrét, működő számítástechnikai rendszerek megvalósítására tör. Figyelembe véve még a számítástechnikai rendszerek sajátosságait, néhány szempontot sorolunk fel, melyek egy hardver–szoftver komplexum értékét különösen növelik:

- szolgáltatásában, megvalósítási módjában a technológia által nyújtott lehetőségek felső határán van;
- általánosítható elvi megoldásokat tartalmaz;
- korszerű technológiai módszereket alkalmaz;
- újszerű funkciót valósít meg;

- hatékonyságában határokat átlépő;
- nagy megbízhatóságú;
- nagyméretű (ami nem tisztán kvantitatív jellemző).

Mint ismeretes, a számítástechnikai berendezés-építés egyik újabb sajátossága, hogy egyre inkább összefonódik a hardver és a szoftver, egyes esetekben jóformán egy tervezési paraméter az, hogy egy algoritmus vagy egy operátor mely részei valósulnak meg hardverben és melyek szoftverben.

Végül célszerű utalnunk arra is, hogy éppen az eszközök és technológiák területén levő nagymértékű lemaradásunk miatt igen ritka esetben várható, hogy létrejövő berendezéseink — a szellemes és eredeti részmegoldásokon túl — nemzetközileg kiemelkedő alkotások legyenek. Ugyanakkor a tömegesen kapható olcsó hardver és szoftver elemekkel ötvözve az új gondolatokat, viszonylag kisebb fejlesztési ráfordítással is előállíthatók igényes berendezések.

Komjáth Péter

A MATEMATIKAI LOGIKA NÉHÁNY ÚJABB EREDMÉNYE

A cikk célja a matematikai logika néhány olyan frissebb eredményének ismertetése, amelyek többé-kevésbé mind a természetes számokkal vannak kapcsolatban, így megértésük nem kíván nagyobb elmélyedést a matematika fogalmaiban. A tanulmány rámutat arra a sajtóságos és többirányú kapcsolatra, amely a különböző matematikai stúdiumok között fennáll, s egy-egy pillantás erejéig kitekint az egyéb területekkel összefüggő kérdésekre.

Néhány különben ismert fogalomra szeretnénk először is emlékeztetni. Az $x + 3 = 5$ egyenlőség csak akkor igaz, ha $x = 2$. Az ilyen típusú egyenlőségeket egyenletnek nevezzük. Az $y = x + 2$ egyenlőségben x minden értékéhez egy y érték tartozik, amely x -nél 2-vel nagyobb, y az x függvénye. Amikor egy változó értéke egy vagy több másik változó értékétől függ, akkor azt függvénynek mondjuk. A $2x + 3x = 5x$ egyenlőség fennáll bármely x esetében, az ilyen egyenlőségeket azonosságnak vagy identitásnak hívjuk.

Első témánk a természetes számok közötti műveletek, nevezetesen az összeadás, a szorzás és a hatványozás tulajdonságaival kapcsolatos. Ezekről (a definíció után) valamennyien számos azonosságot tanultunk meg, ilyenek például $x^y \cdot x^z = x^{y+z}$, $(xy)^z = x^z \cdot y^z$, $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$. Persze, készíthetünk is újabbakat, például, ha az utolsónak említettben x helyébe z^3 -öt, y helyébe z^5 -t helyettesítünk stb. Az a helyzet tehát, hogy van bizonyos számú (mondjuk egy tucat) azonosság, amit valamennyien megtanultunk az iskolában, és van végtelen sok, ami ezekből egyszerű eljárásokkal megkapható. Alfred Tarski (1902 – 1983) a matematikai logika egyik megalkotója, századunk matematikájának kiemelkedő alakja vetette fel azt a kérdést, hogy vajon a tucatnyi kiindulási azonosságból minden olyan, a fenti műveletekkel kapcsolatos identitás levezethető-e, ami a természetes számokra érvényes. E problémát általában „Highschool” problémának szokták nevezni, hiszen úgyis fogalmazható, hogy a természetes számok műveleteinek azonosságai mind megkaphatók-e a gimnáziumi matematika eszközeivel. Érdeemes meggondolni, hogy

bármilyen is a válasz, annak igazolása nem könnyű feladat. Ha a válasz igenlő, valahogy be kell látni, hogy valamennyi azonosság — és ilyen végtelen sok van — levezethető, tehát egy olyan általános eljárást kell megadni, ami a végtelen sok konkrét eset mindegyikében garantáltan működik. Még rosszabb a helyzet, ha a válasz tagadó. Ekkor be kell látni, hogy létezik olyan azonosság, ami igaz, de nem levezethető az alapazonosságokból. Márpedig azt megmutatni, hogy valami lehetetlen, sokkal nehezebb, mint azt, hogy lehetséges. Gondoljunk csak az elemi geometria szerkesztési problémáira. Ha egy szerkesztési feladat megoldható, a szerkesztést több-kevesebb próbálkozás, ötlet után, esetleg némi szerencsével kitalálhatjuk. Ha viszont a feladat nem oldható meg, tehát a keresett geometriai elem euklideszi szerkesztéssel nem kapható meg, ennek belátásához az kell, hogy az összes létező szerkesztésre (végtelen sok ilyen van) valamit bebizonyítsunk, nevezetesen azt, hogy nem adja meg a feladat megoldását. Egy ilyen okoskodáshoz pedig elég mélyen bele kell „látni” a szerkesztésekben rejlő matematikai struktúrába. Kis túlzással azt lehetne mondani, hogy ezért vannak előnyben azok, akik a kör négyszögesíthetőségét akarják bizonyítani, azokkal szemben, akik az ellenkezőjét a könnyebb végén ragadják meg a dolgot.

Visszatérve a Highschool problémához: 1981-ben A. J. Wilkie oxfordi matematikus bebizonyította, hogy a válasz nemleges, vannak olyan identitások, amelyek, bár igazak a természetes számok struktúráján, mégsem vezethetők le a gimnáziumi tankönyvek alapján. Vázolom bizonyításának alapötletét. Először is talált egy (jó bonyolult) azonosságot, ami igaz a természetes számok között, jelöljük ezt — az egyszerűség kedvéért — $F = G$ -vel. Ezután készített egy modellt, tehát vett egy halmazt s azon megadott három műveletet, amelyek rendre az összeadás, a szorzás és a hatványozás szerepét játszották. Ezután belátta, hogy ebben a különös, a természetes számokat helyettesítő világban, a gimnáziumi azonosságok mind teljesülnek, $F = G$ azonban nem. Ez már bizonyítja is állításunkat, hiszen, ha $F = G$ -re lenne egy levezetés, akkor annak ebben a modellben is „működnie” kellene (hisz a premisszáknak fennállnak), így $F = G$ is teljesülne, ami nem igaz. Hadd említsem még meg, hogy e témakörben további eredményeket ért el R. Gurevics leningrádi matematikus is.

Bizonyíthatatlan állítások

Következő témánk Gödel nem-teljességi tétele, illetve az azzal kapcsolatos újabb fejlemények. K. Gödel (1906–1978) a modellelmélet megalapítója, tételei mind a mai napig a legtöbbet használt, legalapvetőbb logikai eszközök. Nem-teljességi tétele azt mondja ki, hogy mind a számelmélet, mind a halmazelmélet rendszere számára léteznek eldönthetetlen, megfoghatatlan állítások, azaz olyan állítások, amelyeket a rendszer keretei között sem bizonyítani, sem megcáfolni nem lehet. E tétel és bizonyítása a matematika-népszerűsítő irodalom kedvenc témája, mind a Szovjetunióban, mind az USA-ban megjelent néhány brosúra róla. És hát ezzel (is) foglalkozik D. R. Hofstadter, Gödel, Escher, Bach, Az örök aranyspirál című Pulitzer-díjas kötete, ami sok-sok példával, részben Lewis Carroll stílusában világítja meg Gödel tételének mondanivalóját.

Gödel kiindulópontja az alábbi volt. Először is meg kell állapodnunk abban, mit nevezünk matematikai állításnak. Erre egy szintaktikus definíció szolgál,

ami a számítógépes programnyelvekhez hasonlóan, meghatározza, melyek a megengedett matematikai állítások. A különbség mindössze az, hogy számítógépes programokban utasításokat használunk, itt matematikai kijelentések szerepelnek. Az így elkészített állításokat formuláknak nevezzük. A következő lépés ezen állítások természetes számokká történő kódolása volt. Képzeld el, hogy van két speciális írógépünk, az egyik alkalmas arra, hogy formulákat természetes számokká, a másik pedig arra, hogy számokat formulákká kódoljon, illetve dekódoljon. Tehát ez a speciális írógép, aminek billentyűin matematikai szimbólumok szerepelnek, alkalmas arra, hogy formuláinkat számokká írja át. Az így kódolt formulákkal történő kezelési eljárások számelméleti manipulációkká alakulnak át. Legjobban egy képzelt példával tudnám megvilágítani ezt. Tegyük fel, hogy az A állítás kódja a , a B állításé pedig hasonlóan b . Készítsük el az A és B összekapcsolásával keletkező „ A is, és B is” állítást, azt tapasztaljuk, hogy ennek kódja — mondjuk — $120a + 80b$. A tagadásának kódja pedig $100a + 1$. A valóságos operációk ennél sokkal bonyolultabb, de tisztán számelméleti (oszthatósággal kapcsolatos) eljárások, a laikus rendkívül bonyolultnak, a számelmélettel foglalkozó közepesen bonyolultnak, de teljesen érdektelennek, a bizonyításelmélet kutatója pedig egyszerűnek és szemléletesnek találná. Meglehetősen sajátos számokkal is találkozhatunk. Van olyan szám, mondjuk az 1000, ami visszakódolva azt mondja ki, hogy „ 10^3 páratlan szám”. Ez a szám tehát saját magáról mond ki egy — melleslegesen hamis — állítást. Tovább vizsgálva azokat a számokat, amelyek rejtett értelmükkel saját magukról mondanak ki valamit, Gödel egy egészen egzotikus számra bukkant. Az egyszerűség kedvéért képzeljük azt, hogy ez a szám nyolcvanmilliárd. Valójában egy sokkal nagyobb, de konkrétan megadható számról van szó. Tehát nyolcvanmilliárd, ha dekódoljuk, azt vesszük észre, hogy $8 \cdot 10^{10}$ -re, azaz nyolcvanmilliárdra vonatkozó állítást ad. Ezt a rendkívül bonyolult számelméleti állítást jelöljük P -vel. P tehát a nyolcvanmilliárd szám egyik tulajdonságát állítja. Azonban, ha „visszaemlékezünk”, egyes számelméleti eljárások megfelelnek a logikai eljárások kódolt „tükröképeinek”. Nézzük meg, mivé kódolható vissza P ! A következő állítást kapjuk: a nyolcvanmilliárddal kódolt állítás nem bizonyítható axiómáinkból. Emlékezzünk vissza, a nyolcvanmilliárddal kódolt állítás éppen P . Mit tudunk tehát? Van egy állításunk, P , ami vagy igaz, vagy nem igaz. Ha P igaz, akkor elisméltelve P -t, a nyolcvanmilliárddal kódolt állítás, azaz maga P , nem bizonyítható. Ha P hamis, akkor P bebizonyítható, de ekkor ellentmondást tudunk levezetni. Levezetési módszereink azonban (sajnos) olyanok, hogy egyetlen ellentmondás felbukkanása esetén minden, tetszőlegesen abszurd állítást le tudunk vezetni. Ekkor tehát teljesen elmosódik az igaz és hamis fogalma, hisz minden bebizonyítható, egyszersmind megcáfolható! Ezt az esetet nyugodtan kihagyhatjuk, hisz ekkor a (mai) matematika összeomlana. Marad az az eset, hogy P igaz, de nem bebizonyítható állítás. Emlékeztetek arra, hogy P egy (érdektelen, de) konkrét számelméleti állítás. Gödelnek sikerült bebizonyítania azt, hogy a számelmélet, vagy akár a matematika axiómarendszere nem elégséges valamennyi probléma eldöntésére, továbbá nem is lehet olyan rendszerré kibővíteni, amely ezt meg tudná tenni.

Fennmaradt még az a kérdés, hogy van-e matematikailag „érdekes” számelméleti állítás, ami a fentihez hasonló módon eldönthetetlen. Ez az „áttörés” 1977-ben, tehát 46 évvel Gödel tétele után, sikerült J. Paris (Anglia) és L. Harrington (USA) kutatóknak. Ők Ramsey tételének egy általánosításáról

mutatták meg, hogy a számelmélet módszereivel támadhatatlan. Mi itt egy R. L. Goodsteintől eredő példát tárgyalunk. Gondoljunk egy természetes számra, mondjuk 266-ra. Először is 266-ot kettes számrendszerben, pontosabban kettő hatványai segítségével írjuk fel: $266 = 2^8 + 2^3 + 2^1$. Ezután a kitevőben szereplő 8-at és 3-at is átírjuk: $8 = 2^3$, $3 = 2^1 + 1$, végül 3-at ismét, mint $2^1 + 1$ -gyé alakítjuk át, azaz

$$266 = 2^{2^{2+1}} + 2^{2+1} + 2^1.$$

A következő lépésben először minden kettest hármasra cserélünk, majd levonunk egyet:

$$3^{3^{2+1}} + 3^{3+1} + 3^1 - 1 = 3^{3^{2+1}} + 3^{3+1} + 2.$$

Ezután a 3-sokat 4-re cseréljük, ismét levonunk egyet:

$$4^{4^{2+1}} + 4^{4+1} + 1$$

és így tovább:

$$5^{5^{2+1}} + 5^{5+1}$$

stb. A 266 után felírt számok rendre 39,617, illetve kb. 10 000 jegyűek. Az a benyomásunk támadhat tehát, hogy egy rendkívül gyorsan növekedő sorozat keletkezik. Ennek meglepő módon ellentmond Goodstein tétele: bármilyen számból is indulunk ki, előbb-utóbb 1-hez kell (le)jutnunk. Bizonyítása bár egyszerű, néhány, a végtelen halmazokkal kapcsolatos, tehát *nem számelméleti* fogalommal operált. 1982-ben L. A. Kirby (USA) és a fent már említett J. Paris megmutatták, hogy ez nem véletlen, a fenti állítás a számelmélet eszközeivel nem bizonyítható. Azt lehetne mondani, hogy a tételben szereplő eljárás olyan gyorsan növvő függvényeket definiál, amelyet a számelmélet eszközeivel nem tudunk megfogni.

Sikerült M. Davis, J. Robinson és H. Putnam (USA) kutatók 50-es és 60-as évekbeli munkája nyomán J. V. Matijaszevics és G. V. Csudnovszkij szovjet matematikusoknak 1971-ben más jellegű megoldhatatlan számelméleti állításokat mutatni. Belátták, hogy ilyen állítások vannak a *diofantoszi egyenletek* témakörében, tehát olyan sokismeretlenes, egész együtthatós $F = 0$ alakú egyenletek esetében, ahol a megoldásokat is természetes számok között keressük. Megadható tehát olyan egyenlet is, aminek nincs megoldása, de ezt a számelmélet eszközeivel nem lehet belátni (csak, ha a számelmélet ellentmondásos, de akkor amúgy is minden bebizonyítható). Az állítás bizonyítása ismét úgy megy, hogy valamilyen értelemben diofantoszi egyenletben tudunk kódolni minden lehetséges logikai eljárást. Ez az eredmény D. Hilbert 1900-ban felvetett egyik híres kérdésére (a tizedik Hilbert-féle problémára) is negatív választ adott: segítségével kimutatható, hogy nincs univerzális algoritmus diofantoszi egyenletek megoldására.

Az Ackermann-függvény

Másik főtémánkat így lehetne összefoglalni: minél gyorsabban növvő függvények készítése. Tegyük fel, hogy van egy F függvényünk, amely tehát az 1, 2, 3, ... értékek mindegyikéhez egy természetes számot rendel, s szeretnénk ennek a növekedését felgyorsítani. Ezt a következőképpen csináljuk:

legyen a G függvény az alábbival definiált: $G(1) = F(2)$, s ha már $G(n)$ -et definiáltuk, legyen $G(n+1) = F(G(n))$ tehát az előző sorozat $G(n)$ -edik eleme. Ha például $F(n) = 2^n$, akkor $G(1) = 4$, $G(n+1) = 2^{G(n)}$ lesz, tehát $G(n)$ egy olyan hatványozás-torony, amiben $n+1$ kettes áll egymás fölött. Kiírva: $G(1) = 4$, $G(2) = 16$, $G(3) = 65536$, $G(4) = 2^{65536}$, ami kb. 10^{19730} stb. Ez tényleg gyorsabban nő a 2-hatványoknál. Gyorsítsuk fel ez utóbbi sorozatot is! Az új, H sorozat tehát így alakul: $H(1) = G(2) = 16$, $H(2) = G(16)$, ami már 17 egymás fölötti kettest jelent s már ez is elképzelhetetlenül nagy... Még ez is tovább gyorsítható, s így tovább.

Ez a felgyorsítási processzus szorosan összefügg a problémával, hogy melyek az algoritmuissal kiszámítható függvények vagy ahogy ma inkább mondjuk, melyek a programmal kiszámítható függvények. A fent felsorolt F , G , H függvények, irdatlan növekedésük ellenére, persze ilyenek. Ezenkívül mind indukcióval kiszámíthatók, persze, G értékeihez ismernünk kell F „tetszőleges” értékét stb. Az ilyen módon definiált függvényeket primitív rekurzív függvényeknek nevezzük. Ma talán úgy lehetne bevezetni ezeket, mint azok a függvények, amelyek olyan programokkal számolhatók, amelyek bizonyos ciklusokat tartalmazhatnak ugyan, de minden ciklust egy előírt számban futtathatnak le. (A ciklus a program olyan része, ami többször is futhat, s ezzel a programozó munkáját rövidíti, hisz nem kell a gép minden mikrolépését külön előírnia. Egy más típusú ciklussal később foglalkozunk.) A szokásos értelemben vett „érdekes” számelméleti függvények mind primitív rekurzívak, a már említett Hilbert felvetette azt a kérdést, vajon minden kiszámítható függvény primitív rekurzív-e. Ezt W. Ackermann 1928-ban negatívan válaszolta meg, példát adott nem primitív rekurzív, mégis kiszámítható függvényre. Ötlete a következő volt: vegyük az előbbi F függvényt, jelöljük A_1 -gyel, ez az első Ackermann függvény. Gyorsítása, G legyen a második Ackermann függvény, A_2 . H pedig A_3 és így tovább, minden valahányadik Ackermann függvény az előző gyorsítása. Külön-külön mind primitív rekurzívak, de az az egyváltozós $A(n)$ függvény már nem az, amelyet következőképpen definiálunk: $A(1) = A_1(1)$, $A(2) = A_2(2)$, $A(3) = A_3(3)$ stb. Így tehát $A(1) = 2$, $A(2) = 16$, de $A(3) = H(3)$ már elképzelhetetlenül nagy. Könnyű észrevenni, hogy az így definiált $A(n)$ függvény értéke minden n értékre kiszámítható, bár a számítás már kis n -ekre is rendkívül hosszú.

A fenti példa nem Ackermann eredeti konstrukciója. Ő műveleteknek egy (elégé természetes) sorozatát definiálta az összeadással, szorzással és hatványozással kezdődően, s ahogy a szorzás ismételt összeadás, a hatványozás ismételt szorzás, úgy ismétléssel kaphatjuk a további műveleteket is. A fentiekben ismertetett példa Péter Rózsától ered, 1935-ös példája azóta széleskörűen elterjedt az irodalomban.

Az Ackermann-függvény bevezetését gyorsan követte annak az általános függvényosztálynak a definíciója (a 30-as években), amit ma általában a kiszámítható függvényekkel azonosítunk. Ezeket -- az úgynevezett rekurzív függvényeket -- olyan programokkal számíthatjuk ki, amelyek feltételes ciklusokat is tartalmazhatnak, tehát olyan programrészleteket, amelyek ismételten futnak addig, amíg egy bizonyos feltétel fennáll. Itt nincs lehetőség a programfutás hosszának „előre” való megbecslésére, sőt arra sincs garancia, hogy a programfutás egyáltalán befejeződik. Nincs is olyan algoritmus (program), ami minden programról eldönti, hogy véges időben leáll-e, ez ahhoz hasonlóan bizonyítható, ahogy Gödel bizonyította tételét.

Egészen a legutóbbi időkig csak a primitív rekurzióval foglalkozó kézikönyvekben szerepelt az Ackermann-függvény, az utóbbi időben azonban váratlan számítógéptudományi és kombinatorikai alkalmazásokra talált. Először R. E. Tarjan (Bell Laboratories, USA) bizonyította be 1975-ben, hogy egy igen hatékony adatkezelési algoritmus futási ideje szorosan összefügg az Ackermann-függvénnyel.

Később H. Davenport és A. Schinzel egy 1965-ben felvetett problémáját sikerült az Ackermann-függvény segítségével megválaszolni. A probléma a következő volt. Tételezzük fel, hogy van egy nyomdánk, n különböző betűből álló készlettel. A feladat minél hosszabb olyan sorozat kinyomtatása, amiben egyrészt ugyanaz a betű kétszer közvetlenül egymás után nem szerepelhet, másrészt az egyik betű három előfordulása nem foghatja közre egy másik betű két előfordulását, azaz nem lehet $\dots a \dots b \dots a \dots b \dots a$ típusú részsorozat. Ez igen sok analízisbeli, geometriai, ütemezéselméleti stb. feladattal összefügg. Tizenkét betűből lehet például 53 tagú sorozatot készíteni, amint azt az alábbi példa mutatja.

abacadaeafafedcbgbhbhgbcicigdjdgcekgfhijklkljlhlfl.

Ebben a 12 betűt használó sorozatban az egyes betűk átlagos előfordulás-száma $53/12 = 4,41 \dots$. A probléma az volt, hogy egyre több betűt használva lehet-e az átlagos előfordulás-számot tetszés szerinti nagyra emelni. Felhívom a figyelmet arra, hogy a sorozatra tett két feltétel igen erősen egymás ellen dolgozik: az egyik megakadályozza, hogy összetömrítsük egy betű előfordulásait, a másik pedig, hogy két betű előfordulásait „keverjük”. E témakörben igen fontosnak tekintett cikket írt Szemerédi Endre is.

A megoldás csak 1984-ben sikerült S. Hart és M. Sharir izraeli matematikusoknak. Kimutatták, hogy az átlagos előfordulásszám tényleg tetszőlegesen nagy lehet, azaz minden k -hoz van olyan n szám, hogy létezik n betűből egy megengedett sorozat, amiben az egyes betűk egyes előfordulása legalább k . Mekkora n -et kell választani? Mint Hart és Sharir megmutatták, a legkisebb jó n mértéke éppen $A(k)$, a végtelenül gyorsan növő Ackermann-függvény k -adik tagja. Egy „természetes” probléma megoldása tehát éppen a „mesterkelt” Ackermann-függvénnyel kapcsolatos. (Az olvasó talán megbocsátja nekem, hogy itt egy kicsit egyszerűsítettem, a k és n közti összefüggés valójában bonyolultabb.) Az első bizonyítás éppen a Tarján-féle okoskodás egy kiterjesztése volt, azóta született egyszerűbb bizonyítás is. Külön érdekességként jegyezzük meg, hogy Hart és Sharir cikke magyar szakfolyóiratban jelent meg. Remélhetőleg munkájuk sok alkalmazást inspirál.

Egy számelméleti eredmény

Befejezésül ismertetünk egy — magyar vonatkozásai miatt is érdekes — új, ezúttal tiszta számelméleti eredményt. Ez az eredmény a Möbius-féle függvénnyel kapcsolatos. Ezt a függvényt (az úgynevezett μ -függvényt) úgy definiáljuk, hogy az 1 helyen 1, továbbá $\mu(n) = 0$ minden olyan természetes n szám esetében, amelynek van 1-nél nagyobb négyzetszám osztója (tehát osztható 4, 9, 16, 25, ... valamelyikével). Ha egy szám nem ilyen, akkor felbontjuk prímszámok szorzatára, (ez, a számelmélet alaptétele értelmében

lehetséges), s ha e prímszámok száma páros, akkor $\mu(n) = 1$, ha páratlan, akkor $\mu(n) = -1$. Mivel érezhetően körülbelül ugyanannyi számnak van páros sok prímtenyezője, mint páratlan, sejthetőleg ugyanannyiszor lesz $\mu(n)$ értéke $+1$, mint -1 . Ezért, ha a μ függvény értékeit egy $x > 1$ számig összeadjuk, x -hez képest igen kis számot kapunk (persze lehet pozitív, negatív vagy 0). F. Mertens 1897-ben felállította azt a sejtést, hogy ha 1-től x -ig összeadjuk a Möbius függvény értékeit — jelöljük az összeget $M(x)$ -szel — akkor $M(x)$ abszolút értéke legfeljebb x négyzetgyöke.

Ez a sejtés rendkívül erősnek bizonyult, valójában soha sem bíztak érvényességében. A konkrét $M(x)$ értékek azonban nem mondtak ellent. Csak 1983-ban sikerült megcáfolnia A. M. Odlyzkonak és H. J. J. te Rielének hosszadalmas számítógépes kutatás segítségével, amihez felhasználták Lovász László igen hatékony approximációs algoritmusát. Eljárásuk azonban csak megmutatta, hogy *létezik* olyan x szám, amire Mertens sejtése hamis, nem adott becslést a legkisebb ilyen x -re. Ez — mélyenfekvő analitikus számelméleti eszközök felhasználásával — Pintz Jánosnak sikerült 1985-ben; megmutatta, hogy van egy ilyen x érték 10^A -ig, ahol $A = 1,4 \cdot 10^{64}$ (igen nagy szám, mégis egy konkrét érték).

HOGYAN TARTSUK MEG TEHETSÉGEINKET?

Patkós András fontos, figyelmet keltő írását olvasva úgy érzem, közhely lenne ismételten taglalni a nemzetközi kooperációk fontosságát az igényes kutató-tevékenységben. Nem hiszem, hogy bárki, bármilyen szinten vitatná (vitathatná), hogy fiatal kutató-nemzedékünk külföldi iskolázottsága milyen mértékben járult hozzá ahhoz, hogy egyes tudományágakban megközelítettük (vagy elértük) a nemzetközi színvonalat. Saját tudományágamról (az immunológiáról) ezt feltétlenül elmondhatom. Amikor Patkós András írásához hozzászólok, „tehetségeink” külföldi tevékenységének áráról, rizikójáról, és ezzel összefüggésben megtartásuk lehetőségeiről kívánok néhány megjegyzést tenni.

Előljáróban: a hazai tudomány szinten tartása, fejlesztése érdekében nemcsak érdemes, de szükséges is bizonyos rizikók vállalása. Külföldi, kiemelkedő nemzetközi renomével rendelkező laboratóriumban munkalehetőséget találni fiatal magyar szakember számára természetesen több tényezőtől függ. Nyilvánvaló, hogy a fogadó intézet jó minőségű munkatársat keres; mérlegeli publikációit, módszertani jártasságát, szakmai előéletét stb. Az esetek túlnyomó többségében azonban az „anyaintézet” egészének tevékenysége, a laboratóriumok között kialakult korábbi kapcsolatok, tehát a magyarországi intézet tudományos tevékenysége a legfontosabb ajánlólevél a fiatal kutató számára. Ezért nem látszik érdektelennek az *intézmények közötti partnerkapcsolatok* létrejöttének lehetőségein és feltételein elgondolkodnunk. Nem állnak adatok rendelkezésemre, de meggyőződésem, hogy a „hivatalos” (államközi, akadémiai stb.) szerződések keretében kiemelkedő nyugati kutatóhelyekre kerülő fiatal magyar kutatók száma lényegesen kisebb, mint a korábbi kollaboráción, személyes kapcsolatokon alapuló, kölcsönös megegyezés alapján létrejött munkavállalások száma. Ismételtan hangsúlyozom tehát a magyar *intézeti háttér fontosságát*. A fiatal kutató kiválósága, a magyar laboratórium nemzetközi elismertsége, a közös tematika, esetleg közös publikációk ellenére egy hosszabb tanulmányútban (munkavállalásban) realizálódó kapcsolat azonban az esetek túlnyomó részében mégis egyoldalú. Ritkán fordul elő, hogy a külföldi partner-laboratóriumból jönné Magyarországra munkavállalóként, hosszabb időre fiatal kutató. Ennek okai (infrastruktúra, fizetés stb.) nem szorulnak e helyen részletezésre.

Milyen rizikó-faktorokat rejt magában ez az egyoldalúság? Mindenekelőtt *tematikai exportot*. Félreértés ne essék: nem arról van szó, hogy pl. az amerikai partnerek téma-hiányban szenvednek és a magyar kutatóhelyek ötletgazdagságára lenne szükségük. Egy konkrét kollaborációs kapcsolathoz azonban a magyar laboratórium is hozzájárul és ezt a hozzájárulást rendszerint nem a kiemelkedő műszerezettség, a kedvező munkafeltételek, a bőséges anyagi ellátottság, hanem éppen a tematika, a jó ötlet, és nem utolsósorban a jó (és olvasó!) munkaerő jelenti. Ez a fajta „tematikai export” azonban nem igazi kockázat,

mert a tematikai befektetés rendszerint busásan megtérül közös publikációkban, ideküldött reagensekben, sejtvonalakban, eszközökben stb. Az ilyen kooperáció általában addig él, amíg a téma aktuális; a téma kidolgozása után a külföldi laboratóriumban dolgozó fiatal kutató azonban rendszerint tovább is kint marad.

Természetesen nem mindig a tényleges együttműködés miatt vállal a fiatal kutató külföldön munkát. Alig van ma — legalábbis szakterületemen — olyan szakmai vezető, aki ne használná ki személyes kapcsolatait arra, hogy tehetséges fiatal munkatársainak megfelelő külföldi laboratóriumban helyet keressen. Magam azt tapasztaltam: egyfelől a „rideg kutatótartás” sokszor sanyarú körülményei között nevelkedett fiatal munkatársaink módszertani sokoldalúsága, „szegény ember vízzel főz” mentalitása, másfelől az a tény, hogy oktatói tevékenységük miatt jobban ismerik a szakterület egészét, *igen kérészté teszi őket*. Külföldön dolgozó munkatársaim két kategóriába sorolhatók (és azt hiszem, ez jellemző általában). Az évek óta tartó kollaborációs kapcsolatok keretében egy-egy munkatársam konkrét kérdések kidolgozására évenként akár többször is 1–2 hónapot tölt a partner-intézetben (általában azok költségére). A „munkavállaló” kategóriába tartozók korábban egy évet, újabban 2–4 évet töltenek kint. Ez utóbbi („idegen légiós”) kategóriával (és a fogadó laboratóriummal) természetesen szoros kapcsolatot tartunk, az információ áramlás kiterjedt és rendszeres, de ez valódi munkavállalás és általában nem a kollaboráció céljait szolgálja. Patkós cikke után nem szükséges azt ecsetelni, hogy ez a magyar államnak pénzébe nem kerülő, általában nagyon magas szintű „továbbképzés” milyen mértékben gazdagítja a hazai tudományt —, ha ezek a fiatal kutatók hazajönnek. Talán csak azt emelném még előnyként ki, hogy ez a tartós távollétet lehetőséget biztosít tehetséges, az egyetemről frissen kikerülő kutatók hosszabb-rövidebb időre történő alkalmazására, ezáltal egy olyan „kádermozgatásra”, amelyre státus és pénz hiányában egyébként nem kerülne sor.

Jogos azonban az aggódo kérdés: megtarthatjuk-e tehetségeinket? Ha az elmúlt évtizedre nem is volt jellemző a tömeges kintmaradás, a hosszabbítási kérések ismétlődése, az egy év helyett 4–5 évi kinttartózkodás már valódi rizikó-faktort jelez. Most, és sürgősen kell tehát cselekedni, hogy legalább jó részüket megtarthassuk.

Tisztában kell azonban lennünk azzal, hogy fiatal kutatóink külföldön maradásának veszélye csak töredéke a problémáknak, amelyekkel kutatást irányító és támogató intézményeinknek szembe kell nézniök. Nem azért kell megkongatni a vészharangot, mert félok, hogy a jobb kutatási feltételekhez és dotációhoz szokott fiatal magyar kutatók közül néhányat elveszítünk. Ez önmagában nem jelenthet problémát, hiszen a tudós-vándorlás világszerte ismert és egyáltalán nem elhanyagolható tényező a tudomány fejlődésében. A baj az, hogy ez az *áramlás egyirányú*. Azok a körülmények, amelyek miatt egyesek fontolóra veszik, hogy kint maradjanak, végtelenül nehezé teszik a hazai kutatóhelyek tevékenységét, és nem biztatják a jeles külföldi kutatókat sem arra, hogy magyar feltételek között, magyar fizetésért akár csak egy évet is eltöltsenek itt.

Hozzászólásom célja természetesen nem általában a hazai kutatásokat gátló tényezők általános analízálása. A konkrét probléma megoldását (vagy legalábbis enyhítését) szolgáló javaslatok azonban szükségszerűen nemcsak a tehetségek megtartását szolgálják. Egyetértek Patkós András „három elem”-ével, úgy vélem azonban, hogy a rendelkezésre álló lehetőségek jobb kihasználásával ennél többet lehetne tenni.

Az OTKA új, progresszív elem a hazai kutatástámogatási rendszerben, de a pályázati rendszernek, a jelenlegi körülmények között, bővebben kellene „intézmény támogatási” komponenseket tartalmaznia. Ha a külföldön dolgozó magyar fiatalokat valóban olyan (nem itthonról finanszírozott) továbbképzésben részt vevő szakembernek tekintjük, akik autodidakta módon a hazai feltételek mellett el nem sajátítható, legmodernebb ismeretek és módszerek birtokába jutottak, akkor azt is tudjuk, hogy ők a hazai alap- és alkalma-

zott kutatások, a korszerű hazai posztgraduális képzés zálogai. Bár kívánatos lenne valamennyi arra érdemes kutatóhely kutatási feltételeinek javítása, erre a mai gazdasági körülményeink lehetőséget nem biztosítanak. Kutatást irányító és finanszírozó szerveink ezért nem egyéni, hanem *intézményi pályázatok* útján, kiemelten támogathatnának akadémiai, egyetemi kutatóhelyeket, hogy azokban a kutatási feltételek kellő csáberőt jelentsenek a külföldről visszajövő kutatóknak (vagy akár „kutatóévüket” itt tölteni kívánó vendégeknek). Az eddigi OTKA tapasztalatok értékelésénél az intézmény-támogatás pályázati úton történő megoldását ebből a szempontból is mérlegelni kellene.

A külföldi tanulmányútról visszajött kutatók gyakori panasza, hogy nem kapnak kellő megbecsülést itthon, nem használják fel kellőképpen a kint szerzett tapasztalataikat. Ezért is egyetértek azzal, hogy az OTKA (és más kutatást finanszírozó források) biztosítsanak *kiemelt támogatást* a külföldön szerzett különleges ismereteket felhasználó, új kutatási irányokat bevezető kutatóhelyek, és kiemelt fizetést (pótlékot) az ezt bevezető külföldről visszatért kutató számára. Külföldi kollaborációs kapcsolatok hazai finanszírozására pályázati lehetőséget kell biztosítani azzal a céllal, hogy ez az eddig egy irányú tudós áramlást kölcsönössé tegye. Jó befektetés az is, ha a külföldön megkezdett kollaborációt a hazatért magyar kutató kinti partnerével itthon folytatja.

A nemzetközi kongresszusokon, speciális témákkal foglalkozó szimpóziumokon való részvételt lassanként áthidalhatatlan nehézségek akadályozzák. A külföldről hazatért kutató szakmai kapcsolatait fenn kívánja tartani (ami nemcsak egyéni, hanem országos érdek), ennek lehetőségét biztosítani kell kutatást finanszírozó szerveinknek (ugyancsak a pályázati rendszer keretében), jelentős összeget kell erre tartalékolni. Ez nemcsak hozzájárul tehetségeink megtartásához, hanem a hazai kutatás elemi érdeke.

A Magyarországon megrendezett nemzetközi *kongresszusok forint és deviza bevétele* rendkívül nagy. Biztosítani kellene, hogy ennek jelentős része a kutatómunka, a kutatók, kiutazások stb. támogatását közvetlenül szolgálja. Célszerű lenne, ha legalább az interdiszciplináris jellegű társaságok visszakerülnének az MTA keretébe, mert ez nagyobb garanciát jelentene arra, hogy a tudósok által így szerzett igen jelentős összegek tudomány-támogatási forrássá válhassanak.

Megvárthatjuk-e tehetségeinket? Én azt hiszem a feltételek ilyen vagy más módon történő javításával igen, de jó lenne, ha erre vonatkozóan a Magyar Tudomány az érdekelteket, a még külföldön levő, vagy onnan nemrég hazatért fiatal kutatókat is megkérdezné.

Gergely János

VAN-E LEHETŐSÉG A MEGTARTÁSRA?

Az alábbiakban szeretnék hozzászólni Patkós András professzor cikkéhez, különös tekintettel a biológiai kutatásokra és saját tapasztalataimra.

Először is szeretném leszögezni, hogy a cikkben foglaltakkal teljes mértékben egyetértek. Sőt, úgy érzem, hogy a tehetségek megtartása a hazai biológiai kutatásban — kísérletes és így pénzigényesebb lévén — jelenleg talán még nehezebb, mint pl. a matematikában. Nehezebb, de nem reménytelen. Bízom benne, hogy a fenti cikk elindít egy olyan irányú eszmecserét, amelynek eredményeképpen a magyar tudománypolitikában a tehetségek felkarolása és megtartása az eddigieknél még nagyobb szerepet kap. Ez az

országnak gazdasági érdeke is lenne, hiszen — ahogy a cikk is kiemelte — tudományos és technikai fejlődésünkől elvárja az ország, hogy jelentősen hozzájáruljon gazdaságunk jövőbeni fellendítéséhez. A tudományt pedig elsősorban a kiemelkedő tehetségek viszik előre.

A cikk címében megfogalmazott kérdés időszerűségét munkahelyemen az SZBK-ban is nagyon érzem. Az én korosztályom még abban a szerencsés helyzetben volt, hogy amikor a kutatói pályán a 60-as évek végén elindultunk, az ország a fellendülés idejét élte. Már az egyetemi évek alatt tudtuk, hogy egy újonnan induló intézetben dolgozhatunk majd, és komoly feladatok és lehetőségek várnak ránk. Ez a 70-es évek során nagyrészt meg is valósult. Az utazásokat, ösztöndíjakat korlátozó sorompók felnyíltak és az intézetbe bekerült kutató biztos lehetett benne, hogy néhány éven belül — ha jól dolgozik — külföldi ösztöndíjra mehet. Mentek is és igen kevés esettől eltekintve, hazajöttek. A továbbiakban többen is nemzetközileg elismert kutatócsoportot hoztak (hozhattak!) létre az SZBK-ban.

A 80-as évek elején a kutatás anyagi támogatása erősen csökkent, ami természetesen az „aranykor” megszűnésével járt. A nehezedő feltételek ellenére azonban nem indult meg egy elvándorlás. A kutatók látták az intézet és az Akadémia vezetőinek erőfeszítéseit az anyagi feltételek javítására. Ez a bizalom, illetve az otthon, az ország vonzása még a legtehetségesebbek túlnyomó többségét is az SZBK-ban tartotta. A hiányzó kutatási pénzt megpróbálták elsősorban egyéni kezdeményezések révén külföldről beszerezni, illetve olyan nemzetközi kapcsolatokat kiépíteni, ahol a kutatócsoportok nyugati országok laboratóriumaival közös kutatási programokat indítottak be. A kutatómunka egy részét így külföldön végezték, de nem mint „vendégmunkások”. Az eredmények az SZBK tudományos tekintélyét is növelték és még inkább bekapcsolták a nemzetközi tudományos vérkeringésbe. Érdekes módon saját kutatásaik fellendítése érdekében a nemzetközi együttműködés újabb és újabb módozataival próbálkoztak, amelyet adminisztratív szerveink sokszor idegenkedve fogadtak. Különösen külföldi vendégkutatóink kerültek időnként kellemtelen helyzetbe vagy valamilyen elavult rendelkezéssel összeütközésbe . . . Szerencsés módon a kétoldalú akadémiai egyezmények egyre rugalmasabbak és bürokrácia mentesebbek lettek és így a valóban aktív együttműködések jól szolgálták. A kezdő kutatók előtt tehát több olyan példa volt, ami mutatta, hogy Magyarországon lehet nemzetközileg versenyképes kutatómunkát folytatni.

Mindezt azért írtam le ilyen részletesen, hogy példázzam: az utazási korlátozások feloldása és a nemzetközi kutatásba való bekapcsolódás nem okozza a tehetségek elvesztését.

Sajnos, az ismert okok miatt (elvonások, infláció stb.) ez évben az alapkutatások igen nehéz helyzetbe kerültek. Az SZBK anyagi körülményei rendkívül súlyosak: már csak kutatási programból származó pénz áll a kutatócsoportok rendelkezésére, és sajnos ez is egyre csökkenő mértékben. Ha nem sikerül az intézetnek rövidesen külön támogatást szerezni, a legtöbb csoportnak az év során le kell állnia. Ez azzal jár, hogy a nemzetközileg kompetitív csoportok is kiesnek a nemzetközi versenyből és a kialakult együttműködések megszűnnek. Egy-két év alatt tehát az elmúlt 15 év eredménye mehet veszendőbe. És ez az a pont, ahol a tehetségek megtartása is illuzorikussá válik. Ha a jelenlegi viszonyok között itthon is tartjuk a most feljövő 30–35 éves tehetségeket, mit lehet nekik nyújtani, hogy tehetségük valóban kibontakozzon? Ha két-három évig kiesnek az aktív kutatásból, ez már mind objektíve, mind szubjektíve olyan törést jelent tudományos pályájukon, ami nehezen lenne behozható: tehát itthon veszítjük el tehetségeinket.

Van-e ezek után lehetőség a tehetségek megtartására? Szerintem van. Az egyik feltétel *anyagilag jelleget*: az eredményes alapkutatás finanszírozásának biztosítása. Azt hiszem, hogy ezzel az Akadémián, illetve a kutatóhelyeken mindenki egyetért.

Ugyanakkor az is nyilvánvaló, hogy az ország gazdasági helyzete a fentiekben említett „aranykort” egyelőre nem enged meg. Ebből következik, hogy a rendelkezésre álló anyagiakkal jobban kell sáfárkodni. Ebbe beletartozik az is, hogy a sikertelen témák megszüntetésével új, *perspektivikus témákat indítsunk*, többek között a fiatal tehetségeknek nyújtva lehetőséget. Ha a fiatalok látják, hogy itthon is nemzetközi szintű karriert futhatnak be, tehetségükre számítanak, bevonják őket a hazai tudományos közéletbe és fokozatosan a tudományirányításba, az országnak tíz év múlva is lesz tudományos húzóereje.

Magyarországon az *adminisztrációs apparátus* meglehetősen felduzzadt és ez alól a kutatási szféra sem kivétel. Tapasztalatom szerint az itthoni kutatási, illetve kutatás-irányítási helyeken az adminisztratív munkakörben foglalkoztatottak aránya a kutatókhoz többszörösen meghaladja az általam ismert külföldi intézményekben hasonló munkakörben dolgozók arányát. Ennek leépítése és átszervezése természetesen csak a hazai adminisztratív előírások és viszonyok megváltoztatása után valósítható meg, de biztosan komoly összegeket lehetne felszabadítani. Hasonlóképpen, ha a szemléletmód még inkább az irányba változna, hogy az adminisztráció szolgálja a kutatást és ne fordítva, valószínűleg sok felesleges tevékenységtől és kiadástól mentesülne a magyar tudomány.

A nemrég bevezetett *pályázati rendszer* is tulajdonképpen a tudományos teljesítmény, kiválóság előtérbe helyezését szolgálja. Az SZBK-ban például fiatal rendkívül tehetséges kutató pályázat keretében indíthatott be saját kutatási programot és ezért egy neves külföldi intézmény által felajánlott állást mondott le.

A tudományos teljesítmények mérése és összehasonlítása alapján hozott döntések szintén elősegítik a tehetségek itthon tartását. Bár az egyenlődsdi ellen ható döntéseknek mindig megvannak a szenvedő alanyai, akik ez ellen ágálnak is, a tudományos teljesítmény és kvalitás prioritásának hangsúlyozása véleményem szerint igen fontos.

Végezetül, a hazai nehezebb körülmények és az ebből adódó lemaradás részben ellensúlyozható és a tehetségek is könnyebben itthon tarthatók, ha a magyar tudományos tevékenységet a kutatócsoport szintjén még inkább sikerül nemzetközivé tenni. Ehhez azonban a kutatók közvetlen együttműködésének további lehetséges kereteit kellene keresni.

Kondorosi Ádám

A TUDOMÁNY NEVÉBEN?

Néhány észrevétel a koronázási jelvényegyüttes vizsgálatával kapcsolatban

„De vakmerőn s hívatlanul
Előáll harmadik”
(Arany János)

A Magyar Tudomány már több esetben helyet adott a Korona és a koronázási jelvények vizsgálatával, állagmegőrzésével kapcsolatos, általános érdeklődésre számot tartó írásoknak, beszámolóknak [1–5]. Némi idő elteltével — ugyancsak akadémiai kiadványban — a Művészettörténeti Értesítőben egyidejűleg három, egymáshoz kapcsolódó, közös képanyagot felvonultató írás jelent meg [6–8], amelyek többek társaságában személyemmel is foglalkoznak. (A cikkek ismert „átfutási” problémák miatt csak 1987

vége felé jelentek meg ténylegesen.) Bár tudományos igényű munkákban (különösen egyszerre háromban) legalábbis szokatlan az indulat, a gúnyolódás, a becületet és kutatói etikát sértő gyanúsítás stb., ez nem indítana még válaszra sem. Azonban a hivatkozott [6–8] írásokban olyan sajátos nézetek, törekvések jelennek meg, amelyek már szót érdemelnek, s úgy gondolom a Magyar Tudomány szélesebb olvasótáborára előtt. Többek között *szólni kell* azért, mert annak ellenére, hogy [6] szerzője (28. o.) a cenzúrárt „nem feltétlenül szerencsés”-nek deklarálja, mégis hiányolja azt; ugyanakkor régi műtárgyegyüttes — és egyben kiemelkedő jelentőségű nemzeti ereklye — esetében a hosszú távú, igen körültekintő állagmegőrzés prioritását a szerző által értelmezett „tudományos kíváncsiság” prioritásával kívánja helyettesíteni:

„... A Bizottság (ti. az ún. Koronabizottság) nem is ebben, hanem inkább túlzott liberalizmusban marasztalható el, pontosabban egyfajta ál-objektív szemléletben, amennyiben kezdetben ezeket a nyilvánvalóan áltudományos megnyilatkozásokat tudományos vitára alkalmasnak tartotta, s első képviselőiket, vakmerő mérnököket és matematikusokat (ti. ezek közé tartozom én is) *szólni engedte* a nemzetközi tudományos konferencián is — a jelenlévő külföldi szakemberek udvarias megrökönyödésére.

Ennél nagyobb hiba, hogy a Bizottság már-már a közvélemény hangjának fogadta el, sőt bizonyos megnyilatkozásaitól e megszállottan nyilvánosságot követelő csoportnak hagyta magát döntéseiben befolyásolni. Az ő fellépésüktől datálható ugyanis az a ki nem mondott, de hatóerőként működő elv, miszerint a tudományos kíváncsiság már-már kárhoztatandó tulajdonság e tárgyakkal, kiváltképpen a koronával kapcsolatban.” [6], (29. o.) — Kiemelések tőlem.

Azt hittem, hogy az elmúlt időszak érdemi vitái — amelyeket [1–5 és 9] jellemeznek —, elsősorban az 1981-es nemzetközi konferencia állagmegőrzést és vizsgálatokat érintő előadásai, azok diszkussziója és az ezen kérdések megvitatására szervezett kerekasztal megbeszélés eredményei, továbbá az állagmegőrzést érintő néhány felmérés konklúziói [10–12] a megőrzés kontra kíváncsiság problémát lezárták. Az újabb írások mást sejtetnek. E mellett az említett három cikkben a diszciplináris elhatárolódásról és a jelvényegyüttesre vonatkozó következtetésekről is megjelent olyan nézet, amelyik szót érdemel.

1. A megőrzésről és az ereklyék közvetlen vizsgálatáról

A mienk — mint az a sokszor emlegetett 1981 szeptemberi konferencián is kiderült — a világ *egyik* legrégebbi és legteljesebb koronázási jelvényegyüttese. A palást pontosan 957 éves, s nemcsak az eredeti aranyhímnzés, hanem az eredeti hordozó textília szálai is megvannak, a későbbi hordozó-réteghez erősítve. A Korona, a jogar és az országalma részei, illetve egésze koráról folyó viták ellenére, időként a szélsőséges nézeteket is figyelembe véve kb. a 700–1000 év jelölhető meg, s a kard sem fiatalabb mintegy félezer évnél. Azért vannak meg ma is nem kicsit hányatott történelmünk ellenére, mert mindenkor a hozzájuk való ragaszkodás mellett az őrzést és megőrzést — állagmegőrzést is az éppen adott kor szintjén — tekintették szinte a kizárólagos feladatnak. Ebből a szempontból teljesen mellékes, hogy ezt a magatartást egy-egy korban mi motiválta — a hatalom jelvényeihez ragaszkodás, az ősök tisztelete, az ereklyék szentnek tekintése stb. —, az őrzés-védelem műszaki-technikai paramétereit tekintve egységes eredményre vezetett. A jelvényegyüttes az 1978-ig terjedő idő döntő többségét fényszegény, illetve teljesen *fénymentes helyen*, a vastag épületfalak és az őrző ládák fala következtében *jól temperált*, természetes, *tiszta* és nem sivatagian száraz *légtérben töltötte*. Ez az együttes megmaradását messzemenően elősegítette, s e környezeti körülmények fontossága az idő múltával növe-

kedett. Egy másik alapvető paraméter a történelmünkben adódó igen sok menekítés, utaztatás stb. Ezt az összesen sok ezer km-nyi — becsülhetően *jóval több*, mint 5000 km-nyi — utat általában szekéren (néha lovon), de még a XX. sz.-ban is a német terület-ről az Egyesült Államokba kivezető, majd onnan 1978-ban hazavezető út kivételével (amelyet a távolság becslésénél nem is vettünk tekintetbe) csapnivalóan rossz rázás/rezgés-védelmi feltételek között tette meg a jelvényegyüttes. Ezért szerkezeti kialakítása követ-keztében, elsősorban és alapjában véve a Korona, *fémteni értelemben rendkívüli mértékben kifáradt*. Ennek jelei szemrevételezéssel is jól láthatóak. Mindezt tetézik az idők folyamán elszenvedett *sérülések*, és az éppen hozzáférhető technológia színvonalán végzett javí-tások. (A jelvények 1849-es és 1945-ös „menekítése” említendő, súlyos igénybevételt jelentett; az 1849-es orsovai ártéri elásás különösen kiemelkedőt.)

A Korona és a koronázási „jelvények” 1978-as hazatérése után a fentiekhez képest műszaki szempontból gyökeres fordulat következett be. Az ereklyék folyamatosan ki vannak állítva Budapest székesfőváros levegőszennyezettségi szempontból egyik leg-rosszabb pontján, s tárlóik levegőszűrése nincs megoldva. A kiállítási terem nem tempe-rált (kondicionálásról nem is beszélve). A kezdeti *években* a kiállítási terem tetőablakai nem voltak fedettek, a fény és meleg akadálytalanul özönlött be. A lépcsőházat hypo-val mosták, a teremben nyitott akkumulátor volt (függöny mögött). Az épület a nagy közúti forgalom miatt folyamatosan rázkódik. A tárlók nemcsak nem hermetikusak — ami a palást esetében volt különösen kínos az első években (a pára belső feldúsulása . . .) —, hanem sok szempontból (kigőzölés, impulzusátvitel . . .) az anyaguk sem megfelelő (pl. [10, —4. melléklet; 12, —1 ~ 3. mellékletek]. Ma már (10 évvel később) több minden kedvező irányba változott. Megváltozott a kiállítás alaprajzi elrendezése, besötétítették a termet, kisebb a megvilágító fényteljesítmény, a palástot teljesen síkba fektették, csak igen ritkán látható és tárlója is valamivel jobb lett stb. Azonban mindent össze-véve, mégis az a helyzet, hogy az adott módon a tárlóban található műkincsek igénybe-vétele stabilan nagy — megítélésem szerint túl nagy.

Végül is micsoda a mi generációnk dolga, melyhez igazodva feladataink megfogalmaz-hatók? Biztosan majdnem mindenki visszariadna, ha a feladatokat úgy jelölnénk meg: tíz-húsz évig még őrizgessük e régi tárgyakat, s a mai technológiánk színvonalán, akár állagukat is kockáztatva, minél több eszünkbe jutó kérdésre kapjunk választ; aztán lesz, ami lesz. Az a meggyőződésem, s a [6]-ban (29. o.) e miatt kárhoztatott Koronabizottság korábbi vezetői (Köpeczi Béla, majd Fülep Ferenc) ebben többször megerősítettek — remélem az új elnök sem gondolkodik másként —, hogy a feladatunk a nemzet és vezetői — jelenlegi vezetőinket is beleértve — által mindenkor kiemelkedő fontosságúnak tekintett, államiságunkat jelképező ereklyéink *megőrzése* úgy, hogy azok „késő századok múltán” is épen meglegyenek. *Ne mi legyünk azok, akiknek a kezében állaguk visszafordít-hatatlanul megromlott*. A világ irreverzibilis lévén, az ereklyék állaga a legnagyobb körül-tekintés, a legjobb szándék mellett is, ha kis mértékben is, de romlik. Éppen ezért *csak* a hosszú távú, évszázados léptékben gondolkodó — és a pillanatnyi ismereteink, techno-lógiai tudásunk korlátaiból fakadó kockázatok meglétét sem elfelejtő — megőrzésnek messzemenően alárendelve szabad a kutatói „kíváncsiság”-nak működési teret engedni. Ez volt az 1981-es konferencia kerekasztal-megbeszélésének az egybehangzó konklúziója is, ami még [6]-ból is itt-ott kiérződik. E megbeszélésen a külföldi szakértők — súlyos restaurálási és megóvási hibákra is hivatkozva — igen élesen a megőrzés abszolút priori-tására hívták fel a figyelmet, mondván: a kutatók jelenlegi generációja látta az ereklyéket, sok és jó fénykép készült, koronázni meg — amennyire tudják — nem akarunk, hát hagyjuk békén a tárlókban, megfelelő körülmények között.

Nem szabad elfelejtenünk azt sem, hogy a fémteni értelemben vett kifáradás is, a szennyezett levegő miatti elváltozások is, valamilyen gerjesztés (fény, hő, röntgen-

sugárzás stb.), színmagot, kristályszerkezetet, fém-üveg kötést stb. érintő változás kiváltása is, a textil-komponensek kiszáradása, porlása vagy éppen a túlzott nedvességben szétmállása stb., mind nem látványos, úgy is mondhatjuk, *alamuszi* folyamatok. Amikor szembeötlővé válnak, általában már késő. Mivel a Korona (néha a jogar és az országalma) teljes vagy részleges szétszedése, illetve anyagvizsgálat végzése, igaz csak szűk körben, de tíz éve folyamatosan élő terv, melynek gigondolói még mindig nem értik, miért az aggályos védelem, az előzőek fényében röviden ezekre is kitérek. Az előzmények részletezése helyett tájékoztatásul három jellemző idézet:

„... A bizottság végül is visszahőkölt attól is, hogy a két zománc-sorozat egy-egy darabját szakavatott ötvös-restaurátor *leemelje*, noha a felső rész foglalatai mind sérültek, s az alsók közül többen Szvetnik Joachim észrevette a kifoglalás és újra visszahelyezés nyomait is.” ([6], 34. o.)

„... *Úgy rendelkezünk, hogy hetente legalább egy alkalommal* az erre kijelölt személyek részére biztosítsák a műtárgyak közvetlen tanulmányozását.” ([6] 27. o.)

„Györffy György vetette fel, hogy az MTA Atomfizikai Kutató Intézetében el lehetne végezni a korona anyagának fémötvözt vizsgálatát is (1978 április)” (28. o.)* „... miközben a koronán a legközönségesebb anyag-próbát, ezt a századok óta szokásos közönséges aranyvizsgálatot sem végeztük eddig el.” (29. o.) . . . „Viszont nem történt eddig semmilyen *anyagvizsgálat*, a legbanálisabb ékszerész aranypróba sem.” ([6], 34. o.) — Kiemelések tőlem.

Tudományos igényű kutatás során — de ez általánosítható minden értelmes emberi tevékenységre — egy vizsgálat (kísérlet) elvégzése előtt két szempontot *kell* mérlegelni. Mindig meg is tesszük. Az egyik, hogy van-e olyan értelmes, elegendően súlyos, eldöntendő kérdés, amelyikre a vizsgálat (kísérlet) elvégzésével és a vizsgálatával (kísérlettel) járó kiadások és veszteségek vállalásával valóban választ kapunk. A másik, hogy a vizsgálat (kísérlet) különféle szempontból milyen kockázattal jár, van-e valamilyen, a remélt válasszal arányban nem álló nagy, vagy megengedhetetlen kockázat. Ez utóbbival például az orvos-kutatók naponta szembetalálkoznak, s Csernobilban a mérnökök ez ügyben tévedtek. Esetünkben a koronázási jelvényegyüttes már többször említett egyedi és társadalni értéke következtében a második kérdés súlya nagyobb, de ez a kutatásban nem szokatlan helyzet. Nem szokatlan ez a helyzet a művészettörténet-tudományban sem, hiszen éppen ott jellegzetes, hogy egyedi, pótolhatatlan műkincseken — ti. kardinális értékeken ([13], 33–34 o.) — végeznek vizsgálatokat. Ezért is fogadták — finoman fogalmazva — „meglehetősen tartózkodással” ([6], 32. o.) az ötleteket 1981-ben a tapasztalt külföldi szakemberek.

Kezdjük a Korona szétszedésének javaslatával. Azonnal megállapíthatjuk, hogy a javasolt (eredetileg teljes, ma részleges) szétszedés semmi olyan információt nem szolgáltat, ami anélkül is ne lenne megszerezhető — személyes véleményem szerint ma is mindenki által alapjában véve ismert. A Koronán egyedül a derékszögű négyszög alakú képek hátoldala — vélhetően sima aranyfelület — az, amit a jelenlegi technológiával szétszedés vagy röntgenátvilágítás stb. nélkül nem lehet megnézni. Azonban az üveg-szálas technika rohamos fejlődése ezen a helyzeten is változtatni fog a nem távoli jövőben, s néha várni is tudni kell. Egyébként sem valószínű, hogy a Korona történetének vitatott pontjait e képek hátoldalának látványa válaszolja meg. A pántok végei szétszedés nélkül eddig is tanulmányozhatók voltak. Mivel a pántok kb. 0,4 mm vékony aranylemezek, a ráforrasztott képfoglalatok „átlátszanak”, vagyis kicsit torzítva a lemezfelületet a hátoldalon a nyomvonaluk meglátszik (pl. [14], 80. oldalon a Korona belsejét mutató fényképen ezt bárki ellenőrizheti), s a pántok nem simulnak hermetikusan az abrónchhoz.

* Helyesen: az MTA Izotópkutató Intézetében.

Minden más közvetlenül, szabad szemmel, nagyítóval stb. vizsgálható. A szétszedés tehát az „eldöntendő kérdés” kritériuma felől nézve indokolatlan. Vizsgáljuk meg ezután a „kockázat”-kritériumot. A Korona fémtanilag túlfárasztott [11]. Az, hogy egyes részeit hosszú története folyamán már hajlítgatták, csak azt jelenti, hogy ezek a részei nagyobb fárasztásos igénybevételt szenvedtek el. A fémrészek kifáradásának mértéke, így az, hogy egy fáradt repedés/törés kialakulásáig (ahol még nincs) mennyi tartaléka van, korrektil nem becsülhető meg, mivel túl sok az ismeretlen paraméter. A Koronán folyamatban lévő repedések vannak. Ezért egy megbontás során — több más probléma mellett — új repedés, törés (pl. képtok él menti törése) keletkezhet, és a meglévők óhatatlanul tovább terjednek. A szituációt nehezíti, hogy a Koronán elég *sok ponton* önforrasztásos javítás — pontosabban rögzítés — található, vélhetően a legutolsó komolyabb beavatkozások nyomai ([5], 59. o.). Az ön az aranyba szobahőmérsékleten igen-igen lassan diffundál, azaz évezrednyi idő alatt sem okoz problémát. (Most a szennyezett levegő miatt az arany—ön határfelületen fellépő korróziótól eltekintettem, bár ez állagmegőrzési szempontból fontos tényező.) Azonban az ön diffúziós sebessége a hőmérséklet növekedésével igen gyorsan növekszik, s az ön—arany ötvözetek között nagyon alacsony olvadáspontú eutektikum is van. Ezért a Korona nem melegíthető, s jelen állapotában hőre majdnem olyan érzékeny, mint a palást. Így egy repedés vagy törés nem lenne javítható. Az említett diffúziós sebességi probléma, azaz rendkívül gyors összeötvöződés miatt melegítéskor az olvadék határfelülete nem tartható kézben, a jelenlegi forrasztott terület többszörösére növekedésével és ezek súlyos károsodásával kell számolni. Ezért az önforrasztokat csak mechanikusan lehetne eltávolítani (kivágni), ami a forrasztok elhelyezkedése miatt a pántok, a keresztalp, a „Dukász”-lemez és mögöttes foglalat stb. javíthatatlan szétszabdálását eredményezné. Nem részletezem tovább. Összegezve: a szétszedési javaslat meg nem engedhető mértékű kockázattal jár ([5], 61 o.). Nem a szóba jöhető restaurátorok kézügyessége stb. miatt — az úgy gondolom megfelelő, bár a túlzott magabizás nem igazán szerencsés —, hanem a Korona korábbi „története” és jelenlegi állaga miatt.

Az előzők értelemszerűen átvezetnek a fentebb már idézett sűrű — hetenkénti — vizsgálgatás, nézegetés kérdéséhez [15]. A Korona a jelenlegi kiállítási vitrinben a pántjain függ. Azok minden kivételnél a súlytól mentesülnek, minden visszarakásnál újra megterhelődnek. A két művelet között folyik a szükségesnek vélt szemrevételezés stb., stb. Eltekintve a Koronát éppen kézben vivő személy hasraesése vagy más katasztrofális véletlen növekvő valószínűségétől, ez a sűrű hozzányúlás nagy járulékos fárasztási igénybevételt jelent.

Végül röviden ismét szólni kell az anyagvizsgálat már sokszor és alaposan megtárgyalt kérdéséről. Először a kockázat majdnem túltárgyalt kérdéséről. Az anyagösszetétel vizsgálata (végső soron) az analitikai kémia tárgykörébe tartozik. Csak valamilyen *korszerű, roncsolásmentes* eljárás jöhetne szóba egyáltalán [3]. Györffy György 1978-as javaslata ezt szem előtt tartotta, de [6] szerzője — számomra érthetetlen okból — messzemenően nem. Roncsolásmentes vizsgálati módszerként a röntgenfluoreszcenciás (XRF) analízis került szóba. Csak röviden felvillantva: kockázatot rejt magában egyrészt a szükséges árnyékolások fel- és leszerelése stb., elsősorban a mechanikus sérülését. Kockázatot jelent másrészt az, hogy a röntgenfluoreszcenciát kiváltó gerjesztő sugárzás, a leggondosabb eljárás mellett is, elsősorban az ékkövek és zománcok színét károsíthatja. Az ékkövek színe igen érzékeny és könnyen megváltozik. De egy, az 1981-es konferencia előtt készült zománclap színe is besugárzásra elváltozott. (A besugárzás dózisa a tervezett vizsgálaténál nagyobb volt, de a zománc is teljesen új volt. A lapot a konferenciára az XRF vizsgálat előzetes mérlegelésével megbízottak készítették.) Úgy lehet összegezni: nem garantálható teljes biztonsággal, hogy a vizsgálat során e régi műtárgyat

(a Koronát) nem éri esetleg végletes sérülés, pl. a kövek színváltozása és a zománcok kifakulása. Ennél is keservesebb azonban az első, az „eldöntendő kérdés”-kritérium. Azt ugyanis szemmel láthatja bárki, hogy a pántok eléggé tisztának tűnő aranyból, az abroncs pedig erősebben ötvöztött aranyból készültek, s tudjuk, hogy ennek legalábbis szilárdságtani oka bizonyosan van. Az ennél részletesebb aranyvizsgálat pedig a minimális kockázatot, mozgatóst stb. sem éri meg, mert nem ad választ semmire:

„... Világosan leszögezte (ti. Bíró T.) azt is, hogy az egyes anyagok jelenléte vagy hiánya összehasonlító anyag nélkül nem alkalmas arra, hogy az elemek alapján pl. a származási helyet, műhelyt meg lehessen határozni.” ([5], 61. o.)

„Mindezek ismeretében merem ajánlani, hogy *ne* vizsgáljuk egyelőre a koronát semmilyen analitikai módszerrel, mert semmi olyasmit nem remélhetünk a vizsgálatból, ami bármivel is előrevinné ismereteinket a korona eredetével kapcsolatos problémáinkban.

... Még inkább helyeselném, ha más módban fogalmazta volna (ti. Bíró T.) ezt. Úgy, hogy a múzeumi kincsek tudományos vizsgálata ne kizárólag a tudományos kíváncsiságot szolgálja, hanem legyen fontos eszköze a tárgy megóvásának azáltal, hogy az esetleges károsodást megelőzze. Ha a korona esetében egyelőre semmiféle analitikai vizsgálatot nem végzünk, nem vállalunk túlságosan nagy kockázatot a károsodást illetően. A korona 700–900 éves története eléggé bizonyítja, hogy sokat kibírt. Jól állta a századok nem egyszerű próbáját. Talán azért is, mert viszonylag keveset nyúltak hozzá.” [3]

A kérdést le is zárhatnám azzal a kiegészítéssel, hogy nyomtatékosan felhívom mind a kutatói közvélemény, mind a nagy nyilvánosság figyelmét arra, hogy a sok, független, hazai és külföldi forrásból származó elutasító vélemény ellenére egy szűk csoport (pl. túldimenzionált szakmai kíváncsiságtól hajtva) továbbra is erőlteti a fentebb tárgyalt vizsgálatok elvégzését, e régi műtárgyak (és nemzeti ereklyék) gyakori bolygatását... (Ne felejtsük el, hogy többszöri szakszerű figyelmeztetés ellenére a palást rossz és túlzott megvilágításban, ragasztott faanyagból készült tárlóban — egy fém-tesziben, amelyben kondenzálódott a víz, áztatva a palástot —, minden légösszetétel-kontroll nélkül ki volt állítva folyamatosan, a hazaérkezés után mintegy három évig. Jelenlegi állapota [utoljára közelebből kb. három éve láttam] hozzáértő magyar textilrestaurátorok áldozatos és szakszerű munkáját dicséri, de tárolási körülményei ma sem megnyugtatóak.)

Azonban a kutató azért kutató, hogy egy feladat megoldására olyan utat keressen, ami elfogadható feltételek mellett járható. A műholdas távérzékelés [16] egy járulékos, de fontos hatásaként a távérzékelési technika megjelent a régészetben és a múzeumi laboratóriumokban is [17, 18]. Már az 1981-es konferencián felhívtam a figyelmet arra, hogy a távérzékelés igen gyors fejlődése olyan új mérési technika megjelenését hozza magával, amelyben egyébként is meglévő, normális, pl. kiállítási megvilágítás mellett tanulmányozható a műtárgy felszíni reflexiója a fény hullámhosszának függvényében stb., végezhető relatív összehasonlító elemzés és a jövőben — ismert összetételű, újonnan készített referencia lapkák stb. felhasználásával — akár az összetétel is. Akkor türelemre intettem az anyagvizsgálatok sürgetőit. Ma már van hazánkban laboratóriumban is használható műholdkompatibilis távérzékelő műszer (EXOTECH 100 BX M + T típus. radiométer), s a helyzet a távérzékelés fontossága miatt a jövőben nálunk is tovább javul. *Értelmes eldöntendő kérdés esetén* minden beavatkozás nélkül lehet méréseket végezni múzeumi kincseken is. (Végül is a koronázási jelvények méreteinek geodéziai teodolit segítségével történő kielégítően pontos felvétele [10, 19] is e technika előfutárának tekintendő. Úgy volt elvégezhető, hogy a tárlót sem kellett kinyitni.) A fontos azonban az, hogy új méréses technikai lehetőségek nyílnak, csak minimális türelemre van szükség, hiszen:

„... A távérzékelés kijelöli azt az utat, amelyen a régész és az antropológus elkezdheti az igaz, ellenőrzött tudományos mintavételezés alkalmazását az adatgyűjtésben, ez pedig elősegítheti e területek forradalmasítását.” ([17], 1299. o.)

Mindezt összegezve és [6—8]-ra is reagálva, sosem léptem — és sosem léptünk (ti. [10] szerzői) — fel a kutatás ellen. Azonban elleneztem és ellenzem az értelmetlen, türelmetlen, a páratlan műkincsek állagát is kockáztató vizsgálatok végzését. Még akkor is, ha ez jó szándékú, de más szakterületek ismerete hiányában a koronázási jelvények — és bármilyen más értékes és egyedi múzeumi tárgy, műkincs — állagát kockáztatja, esetleg rongálja. A mérés technika mai fejlődési tempója mellett a türelmetlenség teljességgel elfogadhatatlan. A Korona és a koronázási jelvények kapcsán az *egyetlen* alapvető kötelességünk a hosszú távú, évszázadokra előre tekintő megóvásuk. Minden vizsgálódást csak ennek alárendelve lehet elvégezni vagy el sem végezni. Az pedig, hogy még milyen viták folynak róluk szóban, írásban stb. e szempontból teljesen érdektelen.

2. A diszciplína határok kérdéséről

Igen fontos és folyamatosan a figyelem középpontjában álló egyik jelensége napjaink valóságának általában a természettudományok és különösen az informatika gyors behatolása az élet legkülönbözőbb területeire. Az eredmények mellett ez sok problémával jár, még a természetnél fogva folyamatosan változó tudományon belül is. A problémák egyik, most említendő oka a változás sebessége, mivel ez a kutatóktól aktív időszakuk alatt többszöri módszertani, tárgyi, szemléleti stb. megújulást kíván. A másik, amit pillanatnyilag kiemlendőnek tartok, az, hogy — a legújabb kori tudománytörténet által részletesen elemzett folyamatok eredményeként — bizonyos fajta aszimmetria alakult ki a matematikai modelleket alkalmazó (többségében természettudományos) vagy azokat, illetve eredményeiket általánosítva, magába integrálni tudó (például nyelvtudományi, irodalomtudományi, szociológiai, filozófiai . . .) területek és az ilyen irányban még nem nyitott kutatói tevékenység között. Ez ismert módon feszültségeket szül [20], elszigetelődést, szétválást stb. eredményez ([22], 28. o.), amelyet sajnos sokszor és sokan észlelünk és káros társadalmi jelenség ([21], 545. o.). Így végül is nem meglepő, de tudományos életünkben mégsem szerencsés az elhatárolódási törekvések erősödése (pl. Művészettörténeti Értesítő, XXXV. 1—2. sz., 28—29, 38, 51—55. o.). Ennek a következményeként olyan vizsgálatok [15, 19, 23—25] ellen — amelyekben nem is volt szükség számítógép használatára — például [8] szerzője indulatos kirohanásában, mintegy végső elretentő érvként a „komputereket” emlegeti, s a természettudományok „egyes művelőin” kívül elítéli a saját tudományterületén is kollégáit, mert esetleg érdeklődnek fejlettebb országokban dolgozó társaik által már használt, új — ez esetben informatikai — módszerek iránt: „Másképp viszont a humán tudományok képviselői is — gyakran csak kellő jártasság híján — vakon bíznak a csak hallomásból ismert »elektronikus agyakban« és más csodákban, szinte messianisztikus hittel várják tőlük problémáik megoldását.” ([8], 54. o.)

Ez, úgy gondolom, nagyon retrográd nézet. Még ha csak szűkebb körben virul is, megleténe nem örülhetünk. A jól kitapintható, elhatárolódásra motiváló ellenérzés érdekes képzetet szül: „A THEO 020A-hívók . . .” ([8], 51. o.) — Bergerac úr szavaival élve: „Ez szimplán hangzik . . . Így nincsen hatása!” . . . Ugyanis egy mérési jegyzőkönyvben [10] és mérési beszámolóban [19] szereplő műszer-típuszám (ti. az idézett jelölés egy hordozható geodéziai teodolit típuszáma, amivel szöget és ezen keresztül hosszmereteket, távolságot stb. lehet mérni) ilyen kontextusban használata még destruktív szándék esetén is olyan, mintha a mérnök a tárgyesetet két t-vel írná. Az interdiszciplinaritástól elzárkózás kárt okoz, növeli a tudományon belül a már most is túl nagy szétaprózottságot, ezzel a tudományos ismeretek gyarapodását is lassítja, s egy-egy szeparálódott, kisebb körön belül a reális megméréstetésnek és a lényegileg új ötletek felmerülésének egyaránt

gátjává válik. A minden értelemben vett nyitottság a tudomány lételeme, az interdiszciplinaritás nem egy véletlen, tűnény kaland csupán jelenkori tudományunkban. Vegyük szemügyre a következő kijelentést:

„Más esetekben is tapasztaltam, hogy a természettudományos és műszaki értelmiség egy rétege hajlamos az ún. „szakbarbárságtól” való félelemre, s ezt úgy teszi, hogy humán tudományokban sem mond le megszokott logikai-gondolkodási sémáiról.” ([8], 54. o.) A logika a filozófiai tudomány egyik nagyfontosságú ága, amely — a rövidség kedvéért pontatlanul fogalmazva — az emberi gondolkodás alapvető szabályaival és e szabályrendszerek lehetséges változataival stb. foglalkozik. A régi idők óta ismert kétértékű logika mellett ma a többértékű logikák stb. is megjelentek. De a logika mindenképpen a gondolkodás, azon belül az állítás-igazolás és így a tudományos tézis felállítás és bizonyítás szabályaival foglalkozik. Nincs szakma-specifikus logika. Szokás matematikai logikáról is beszélni, de az ennek része. Nincs külön „humán” és külön „reál” tudományokban érvényes logika, amelyik innen oda nem vihető át. A XX. század tudományos jellegzetességének, a rohamosan terjedő és nagyon sok új eredményt hozó, globális problémáink megoldásához bizonyosan elengedhetetlen interdiszciplinaritásnak éppen ez a sarokköve. Ezért lehetséges a szakterületek között módszerek átvitele, definit fogalmak egyértelmű megfeleltetése vagy megkülönböztetése stb. (Például a „kód” és a „jelentés” nem azonos fogalmak, ahogyan azt [8] szerzője vélte. — 54. o.)

Azt hiszem itt érdemes utalni arra is, hogyan lehet a tudományos és nem tudományos (esetleg áltudományos) állításokat egymástól elkülöníteni. Mindenekelőtt a tudományban felhasznált adatoknak ellenőrizhetőeknek (hozzáférhetőeknek is) és objektíveknek (ízléstől, személytől, nézettől stb. függetleneknek) kell lenni. (Ez az „egyszerű” metrikától távolabb eső területeken — például pszichiátria, filozófia — is teljesülő feltétel, a hozzáférhetőségnek is többféle változata van; de részletes elemzésétől most eltekintek.) Adatban, tényben így a tudomány szempontjából csak helyállót vagy hamisat különböztethetünk meg. Ezek után az elemző-értékelő-következtető eljárást akkor tekintjük tudományosnak, ha a helyállót adatokból (tényekből) indul ki, s egzakt és teljes axiómarendszerre támaszkodva a logika szabályait ellenőrizhetően és megismételhetően alkalmazva az adatokat (tényeket) hierarchikusan rendezi, kapcsolatokat, összefüggéseket állapít meg, így jut következtetésekre, amelyeket tézisekben és hipotézisekben fogalmaz meg. Ennek hiányában egy eljárás, eszmefuttatás, következtetés nem tudományos. Fontos, hogy a tudományosságnak nem előfeltétele a korábban már elfogadott eredményekkel, adat-(tény-)csoportosítással egyezés csakúgy, mint ahogy az sem, hogy az alkalmazott axiómarendszer korábban ismert vagy elfogadott lett volna. (Gondoljunk példaként Bolyai János matematikai eredményeire.) Áltudományról akkor beszélhetünk, ha egy vizsgálatot, tézist stb. tudományosnak tüntetnek fel és a fenti kritériumokat szándékolatlan nem elégíti ki — pl. adathamisítás, axiómarendszer szándékos elmellőzése stb. —; egyébként legfeljebb tévedésről beszélhetünk, amire a tudománytörténet sok példát ismer.

Visszatérve a diszciplína-határok kérdésére, az elzárkózási hajlam azért nem előre-mutató, mert a különböző tudományterületek igen sok (és néha nagyon meglepő) felületen érintkeznek, átfednek, továbbá azért, mert vannak igen széles körben, sok területen alkalmazható tudományos módszerek, sok más tudományterület számára érvényes állításokat tartalmazó tudományágak — mint pl. a matematika, sőt a nálunk korábban egy ideig áltudományként számontartott információelmélet, kibernetika —, amely ettől még persze nem válik szuper-tudományággá, de alapja az interdiszciplinaritásnak. Tulajdonképpen az interdiszciplinaritás kikerülhetetlensége mutatkozik meg [6–8] szerzői azon, az előző pontban taglalt törekvésében is, hogy a saját nézeteik által vezérelt és előre körülhatárolt, de kvantifikált — tehát adataiban objektív — mérésekkel (anyag-

vizsgálat) folytassák kutatásaikat. Így hajlok arra, hogy a [6–8] írások most vizsgált (kis részben idézett) nem szerencsés megfogalmazásai mögött végül is csak az húzódik meg, hogy a szerzők által nem befolyásolt, de kvantifikálható, objektív eredményekre támaszkodó elemzések általuk messzemenően nem várt eredményre vezettek. (Itt szigorúan csak az általam — szerzőtársakkal együtt — írt cikkekben [15, 19, 23–25] szereplő vizsgálatokról van szó, senki más állításairól nem, s olyan szövegről sem, amely tudtunk és hozzájárulásunk nélkül jelent meg egy havilap szerkesztősége önkényes kompilációjában — [26] — súlyosbítva tényleges állításaink legalább utólagos bemutatása lehetőségének megtagadásával.)

Végül érdemes figyelni arra, hogy mint annyiszor, most sem a vizsgálatunk interdiszciplináris, hanem a vizsgálat tárgya. Ugyanis méréseink és állításaink a Korona (és kisebb részben a többi koronázási „jelvény”) méreteire, szerkezetére, sérüléseire vonatkoznak [15, 19, 23–25], melyek a műszaki tudomány illetékességi körébe tartoznak, s nem művészettörténeti kérdések (és nem elegendő e vizsgálatához egy jól felkészült ötvösmester szakismerete sem stb.). Gondoljunk csak arra, hogy egy templomépület alapvető konstrukciós elemzése sem teológiai vagy egyházjogi kérdés, s pl. a művészettörténeti analízis is csak a mérnöki vizsgálatok eredményeinek ismeretében kezdhető meg. Más szóval „a diszciplináris határok”-on csak a szándékosan eddig még egyszer sem részletezett hipotéziseink nyúlnak át, a téziseink nem.

A taglalt jelenség sem nem új, sem nem korlátozódik hazánkra. Analóg szituációban Stonehenge vizsgálata kapcsán hasonló helyzet alakult ki Angliában is régészek és csillagászok vitájában ([27], 20–22. o.). Amíg azonban ott egy pezsgő, eleven és nyílt tudományos közéletben az *érdemi vita* elkerülhetetlen volt, addig jelen esetben a vitát álvitával helyettesítik.

3. A nem valódi vita módszertani illusztrációja

A 'nem valódi vita' nem kevésbé fontos és káros jelensége az idézett [6–8] írásoknak, mint az előző két pontban tárgyaltak. Ugyanakkor a tárgya — hiszen a valódi vitát kell helyettesítenie — (látszatra) azonos egy valódi vitáéval. Ebből következően részletes taglalása a Koronáról és a koronázási „jelvényekről” általunk közölt tények, a ténylegesen vallott téziseink és hipotéziseink [15, 19, 23–25] részletes ismeretét vagy ismeretetését igényelné, csakúgy, mint a [6–8]-ban szereplő kijelentéseket. Ennek azonban, úgy gondolom, nem a Magyar Tudomány a megfelelő fóruma.

Ezért most csak egyetlen példát ragadok ki. A 'nem valódi vita' lényege a burkolt vagy nyílt *tekintélyervelés*, még nem valódi tekintélyre hivatkozva is. Ez esetben az utóbbival találkozunk. Például: Mi — [19, 23] szerzői — azt állítjuk, hogy a középkorban ismert „a (látszólagos) Nap-pálya és az égi egyenlítő hajlásszöge” ([23], 476. o.). Ezt cáfolandó ifj. Barta Lajosra, „a csillagásztörténet kutatójára” ([7], 37., 38. és 39. o.) az Esti Hírlap egy ismeretterjesztő cikket író szerzőjére hivatkoznak. Pedig a ptolemaioszi égboltleírás sok tudománytörténeti munkában fellelhető, nemcsak a természet-tudományos kutatók könyveiben (pl. [28], 36. o. közepén a példaként említett adat is).

Az álvita nemcsak azért káros, mert az igazság keresése helyett legfeljebb indulatokat kavar, személyi jogokat sért, hanem azért is, mert logikai (néha ténybeli) és szakmai inkorrekttségével lejáratja a tudományt. Nálunk is, másutt is szerte a világon sokféle motivációból sok álvita folyt az elmúlt néhány évtizedben. Ezeknek is nem kevés szerep jutott a ma kétség kívül meglévő tudományellenes *hangulat* kialakulásában. A dolgok természetéből fakadóan pedig később — mivel hangulatról van szó — már elmosódik, hogy konkrétan minek a kapcsán is zajlott 'nem valódi vita', csak a tudománnyal szem-

beni érzés marad a berkeinken kívüli, kevésbé képzett sokakban. Éppen ezért az álvida, bármely területen zajlik is, egész tudományos közéletünknek és eszmei megbecsültségének árt, mindnyájunk összetársadalmi hatásfokát rontva.

*

Úgy gondolom, hogy a [6—8] írások ezen jellegzetességei nem szakterület specifikusak. A problémák egy része — amiket a 2. és 3. pontban tárgyaltam — az idő múlásával automatikusan megoldódik, s az idő a nézetek indulatmentes kritikai értékelését is meghozza, bár maguk a jelenségek károsak. Azonban az 1. pontban tárgyalt kérdéskör (ez esetben állagmegóvás/kíváncsiság) igen fontos. Semmi sem mentheti fel az írástudókat (kutatókat) a felelősség alól, akár a Korona vizsgálgatásáról vagy gondos őrzéséről van szó, akár egy lehetséges bányaművelésről, vagy a természeti környezet óvásáról stb. Mivel a kutatók egy-egy ország legképzettebb, legtájékozottabb szakemberei, elvárható tőlük (tőlünk) a maximális körültekintés, a kockázatok jó felmérése; óvatos — ha a tárgy indokolja, akár „túl”-óvatos kezelése, a nyilvánosságának és a társadalmi kontrollnak nemcsak elviselése, hanem igénylése is. Ez utóbbi csökkenti éppen ember-léptékűre a problémákat. Az pedig azt hiszen nyilvánvaló, hogy nemzeti ereklyéink megőrzése fontosabb, mint kíváncsiságunk.

Ferencz Csaba

IRODALOM

1. BÍRÓ T.: Műkincs-rongálás vagy -megóvás. Megjegyzések a korona tervezett anyagvizsgálatához. Magyar Tudomány, 1980. 4. sz., 291—294.
2. BEÖTHY M.: Válasz Bíró Tamásnak. Magyar Tudomány, 1980. 10. sz., 753—755.
3. SZABADVÁRY F.: Szükséges-e az anyagvizsgálat? Magyar Tudomány 1980. 10. sz. 755—756.
4. BÍRÓ T.: A korona anyagvizsgálatáról. Magyar Tudomány, 1980. 11. sz. 847.
5. FÜLEP F.: A magyar koronával és a koronázási jelvényekkel foglalkozó nemzetközi tudományos ülésszak. Magyar Tudomány, 1982. 1. sz. 59—62.
6. KOVÁCS É.: A magyar koronázási jelvénygyűjtés kutatásának hat éve. Művészettörténeti Értesítő, XXXV, 1986. 1—2. sz., 25—34.
7. LOVAG Zs.: A korona-kutatás vadhajtatásai. Művészettörténeti Értesítő, XXXV, 1986. 1—2. sz., 35—48.
8. MAROSI E.: A magyar korona a jelenkori kutatásban és a populáris irodalomban. Megjegyzések a művészettörténet-tudomány jelenlegi helyzetéhez és megbecsüléséhez. Művészettörténeti Értesítő, XXXV, 1986. 1—2. sz., 49—55.
9. T. BÍRÓ: On the X-ray fluorescence analysis of the Hungarian crown. Insignia Regni Hungariae I., pp. 161—172, 1983.
10. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZNÉ ÁRKOS I., FERENCZ Cs., HENNEL S.: Mérési jegyzőkönyv a magyar koronázási jelvények Magyar Nemzeti Múzeum-beli kiállításáról. Jegyzőkönyv. A Korona, kard, jogar és országalma méretének meghatározása; — A koronázási jelvények kiállításának elrendezési méretei; — A koronázási jelvények kiállítás hőmérséklet és páratartalom mérése; — A kiállítási környezet értékelése; alap jegyzőkönyv és 4 db melléklete, Budapest, 1982. aug. 2., Magyar Nemzeti Múzeum irattára.
11. FEHÉR A.: A Korona feltételezhető fémtani, mechanikai tulajdonságainak változása az idők folyamán. Tanulmány. 1981. december, Magyar Nemzeti Múzeum irattára.
12. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZ Cs., HENNEL S.: Feljegyzés a Magyar Nemzeti Múzeumban, a koronázási jelvények kiállításán végzett tárlóvizsgálatról — 1. sz. melléklet; Javaslát az új tárló-üveggel kapcsolatosan a BM szervei által végzendő vizsgálatra — 2. sz. melléklet; Emlékeztető az 1984. febr. 6-án az MNM főigazgatójánál tartott megbeszélésről — 3. sz. melléklet; Észrevételek a koronázási palást megóvásához; alapfeljegyzés és 3 db melléklete, Budapest, 1984. febr. 10., Magyar Nemzeti Múzeum irattára.

13. FERENCZ A.: Az építőipari tudományos eredmények társadalmi befogadása, a műszaki- és társadalomtudományok kölcsönhatásai az építőiparban. Módszertani tanulmány, I–II.; MKKE Közgazdasági Továbbképző Intézet, 1978.
14. KOVÁCS É., LOVAG ZS.: A magyar koronázási jelvények. Corvina, Budapest, 1980.
15. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZNÉ ÁRKOS I., FERENCZ CS., HENNEL S.: Észrevételek a „korona-kutatás” kapcsán. *Életünk*, 23, 1986. 8. sz., 709–725.
16. FERENCZ CS.: A híradástechnikát is érintő tendenciák az úrkutatásban (akadémiai helyzetkép). *Híradástechnika*, XXVIII, 1977. 129–136.
17. Manual of Remote Sensing (Second Edition), Ed. by R. N. COLWELL; American Society of Photogrammetry, Sheridan Press, 1983. — Ch. 26. Archeology, Anthropology and Cultural Resources Management (Ed. J. I. EBERT and T. R. LYONS), pp. 1233–1304. — In the laboratory: remote sensing and artifactual evidence, pp. 1285–1291.
18. FERENCZ CS.: Az űrtevékenység helyzete és trendje (MTA TRB tudományos helyzetkép). *Híradástechnika*, XXXVI, 1985. 529–543.
19. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZNÉ ÁRKOS I., FERENCZ CS., HENNEL S.: Eppur si . . . Fizikai Szemle, XXXIV, 1984. 75–81.
20. STAAR Gy.: Életünk is irreverzibilis folyamat. Beszélgetés Gyarmati István állami díjas akadémikussal. *Természet Világa*, 115, 1984. 534–542.
21. VÁMOS T.: A társadalom információs struktúrája. *Híradástechnika*, XXXIV, 1983. 545–546.
22. LENGYEL L.: Végkifejlet. Valóság, 1987/12. sz., 27–42.
23. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZNÉ ÁRKOS I., FERENCZ CS.: Egy régi kor kozmológiájának emléke: A Magyar Korona. *Fizikai Szemle*, XXXI, 1981. 473–482.
24. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZNÉ ÁRKOS I., FERENCZ CS.: A Magyar Korona egyetlen, előzetesen megtervezett egység. (Hozzászólás) A Magyar Korona és a koronázási jelvények c. tud. tanácskozáson Budapest, 1981. IX. 22–24.
25. BEÖTHY M., FEHÉR A., FERENCZNÉ ÁRKOS I., FERENCZ CS., HENNEL S.: Méretek és arányok a Szent Koronán és a koronázási jelvényeken. *Magyarság és Műveltség*, az INTART Társaság 1. Szimpóziumának előadásai, 1987, 125–163.
26. Mérnökök, ötvösök a történelemről. *História*, 1984. 3. sz., 14–15.
27. F. HOYLE: Stonehengetől a modern kozmológiáig. Magvető Kiadó, Budapest, 1978.
28. KÁKOSY L.: Egyiptomi és antik csillaghit. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1978.

„A BIZONYÍTÁSHOZ LEHETŐSÉG KELL...”

Beszélgetés Palkovits Miklós neuroanatómussal

Palkovits Miklós az iskolateremtők táborába tartozik. A hazai agykutatás, azon belül is a neuroendokrinológia egyik új iskolája kezd kialakulni körülötte — állítják tanítványai és közeli munkatársai. Eddigi életpályája bizonyos szempontból egy szokványos magyar karriertörténet arról a tudásról, aki jobban kell a világnak, mint saját hazájának. A „szokványos” jelző azonban csak a keretre vonatkozik; a részletek már meglehetősen sajátosak... Egy példa. Az agyműtétei, valamint a só- és vízháztartás idegrendszeri szabályozásával kapcsolatos publikációi révén már ismert agykutatót 1972-ben, egy budapesti kongresszuson, az amerikai National Institutes of Health (NIH) egyik vezetője meghívja néhány hónapra az Egyesült Államokba. Egyhónapos kintlét után — egy karácsonyi parti közben — megismerkedik a Nobel-díjas Axelroddal, aki elmeséli neki legújabb kutatási eredményét és azt a gondját, hogy nem tud az agyból olyan gombostűfejnyi területeket, sejtesoportokat kivenni, amelyekre neurokémiai kísérleteihez szüksége lenne. Otthagyják a partit, felmennek a laborba, és Palkovits Miklós hihetetlen gyorsasággal kiveszi azt a parányi részt a patkány agyából, amellyel Axelrod már dolgozni tud. Két hét múlva egy mindennel felszerelt laboratóriumot kap kísérleteinek folytatásához és néhány hónap alatt több mint 10 cikk jelenik meg új eredményeikről. Munkájukra minden szakmabeli figyelmet, hiszen az új módszer lehetővé teszi kémiai anyagok, hormonok kimutatását, lokalizálását és mennyiségük meghatározását az agy bármely területén.

Ezt a lehetőséget ki is használják. Feltérképezik az agyban az akkor szinte hónapról hónapra újonnan felfedezett hormonokat, enzimeket, ingerületátvivő (neurotranszmitter) anyagokat. Az eredmény: ma már 38 ilyen anyag pontos agyi lokalizálása fűződik Palkovits Miklós és munkatársai nevéhez. Ezek közül is kiemelkednek a neuroendokrin működések agyi központjának, a hypothalamusnak és a vérnyomásszabályozás agyi központjának neurokémiai vizsgálatai. „Eredményes évek voltak, különösen az agypályák neuroanatómiai és neurokémiai vizsgálatai hoztak számos új felismerést. A vérnyomás szabályozásában részt vevő agyi területek közötti kapcsolatok kidolgozása, a stressz-pályák, a hypothalamus hormonjainak útja az idegpályákon, azóta is kedvenc témáim közé tartoznak” — mondja Palkovits professzor. „Jó érzés, hogy eredményeinket újra meg újra igazolják, és évente többször is felkérnek neurokémiai és pályakutatási eredményeink könyvfejezetben történő összefoglalására.”

Sikeres munkájának elismeréseként hosszabb-rövidebb ideig vendégprofesszorként dolgozott Hollandiában, Kaliforniában és Olaszországban, majd 1980-ban visszament Bethesdába, ahol külföldi állampolgársága ellenére is kutatói státusba került. Amikor 1982-ben haza akart jönni, felajánlották neki az NIH-ben adható legnagyobb fizetést, hogy maradjon. Nem maradt. 1980 óta felezi az éveket; hat hónapig a SOTE 1. sz. Anatómiai

Intézetében, hat hónapig az NIH-ben dolgozik. 1972 óta az orvostudomány doktora. Egy 1986-ban publikált elemzés szerint egyike a világ legtöbbet idézett 250 természettudósának. Bethesdai laboratóriumán kívül jelenleg 5 ország 11 intézményének kutatási programjában vesz részt. Itthon összesen négy munkatársa van. Közülük hármat csak az Alaputatások Támogatási Alapjából, illetve OTKA-támogatásból tud foglalkoztatni, ideiglenesen. Legnagyobb álma egy sajátosan szervezett neurobiológiai kutató- és training laboratórium létrehozása — Budapesten.



Orvosi egyetemet végzett. Miért lett éppen agykutató?

Bizonyos szempontból véletlen, hogy orvos lett, de az már kevésbé véletlen, hogy a neuroanatómiát választottam. Az igazság az, hogy eredetileg földrajz — történelem szakos tanárnak készültem. Tanárom, néhai Bodócs István azonban azt ajánlotta, hogy ha igazán szeretem ezt a két tárgyat, akkor keressék magamnak egy olyan foglalkozást, amiből meg lehet élni. Hobbiként aztán foglalkozhatom ezzel is.

Nem bánta meg a pályamódosítást?

Nem. Nagyon szeretem a szakmámat és nagyon érdekel. Viszont szabadidőmben leginkább történelmi és földrajzi tárgyú könyveket, útleírásokat olvasok. A földrajz iránti vonzódásomat pedig itt is kamatoztathatom. Valószínűleg térbeli tájékozódási készségemnek is köszönhetem, hogy nagyon jól tudok tájékozódni az agyban. Nem szoktam megtervezni a műtéteket, csak elképzelem, aztán úgy vágok, ahogy érzem. Szerencsére ritkán tévedek.

Milyen állattal dolgozik?

Leginkább patkánnyal. Az agypályák kutatásában, de a neuroendokrinológiában és a vérnyomás agyi központjainak vizsgálatában is számos olyan agyműtét van, amelyet én vezettem be a gyakorlatba.

Emberen soha nem végzett műtétet?

Nem. Dolgoztam ugyan gyakorló orvosként néhány évig, de nem klinikán. Azt nem tudtam volna megszokni. Inkább éjszakai orvosi ügyeletet vállaltam a kutatómunka mellett. Szerettem csinálni. Vonzott a gyors döntés kényszere, no meg a pénzre is szükségem volt. De medikusként kezdettől fogva a kutatómunka vonzott.

Ezt egyértelműen középiskolai biológiatanáromnak, dr. Lange Nándornak köszönhetem, aki még ma is szinte naponta bejár hozzám ide a laboratóriumba. Ő valamikor az egyetemen volt, de 1945 után kitétték, és — sokunk szerencséjére — a kőbányai László Gimnáziumba került. Felszerelt nekünk egy olyan kutatólaboratóriumot, ahol biológiai kísérleteket végezhattunk, sőt állatokat operáltunk. Ő hozott be minket először látogatónak az Anatómiai Intézetbe is.

1958-ban végezte el az egyetemet.

Abban az időben már volt Magyarországon neuroendokrinológiai iskola, és nem is akármilyen. Pécsen Szentágothai, Szegeden Korpássy hozott létre nagyon aktív és eredményes kutatócsoportokat. Akkoriban még versenyképesek voltunk a világban, és ez minket, fiatalokat is magával ragadott. Úgy éreztük, hogy érdemes ezen a területen dolgozni, mert van esélyünk arra, hogy bekerüljünk egy nagy áramlatba.

Ezek szerint könnyű volt az indulása.

Nem, egyáltalán nem. Pesten még nem volt neuroendokrinológia, jószerével neuroanatómia sem. Én 1953-ban, medikusként kezdtem dolgozni az Anatómiai Intézetben. Egészen korán részt vehettem kísérletekben is, ezek mégsem voltak könnyű évek. Egyrészt az Anatómiai Intézetben nem szerették Inke Gábort, aki mellett én az egyetemen dolgoztam, és akinek szakmai tudásom alapjai mellett kutatásait felfogásom alapjait is köszönhetem. Másrészt 1956-ban kitétek az egyetemről, mert tagja voltam a Diákbizottságnak. Hiába tisztázódott rövid időn belül, hogy semmiféle államellenes cselekedetben nem vettem részt, vissza is vettek az egyetemre, még időben le is vizsgázhattam, ez nem számított jó pontnak a pályakezdésnél. Négy üres hely volt itt, én megpályáztam, s bár ekkor már 8 tudományos dolgozatban voltam társszerző, négy évet dolgoztam mint demonstrátor, egyik helyet sem kaptam meg. Végül is az Egészségügyi Minisztériumban adtak egy ösztöndíjas gyakornoki állást, hogy oda vigyem, ahová akarom. Idehoztam az Anatómiai Intézetbe.

Ki volt akkor az intézet igazgatója?

Kiss Ferenc. Nem voltunk rossz viszonyban, ő mindenkit hagyott önállóan dolgozni. Egyébként Inke Gábor kivételével soha nem volt közvetlen, laboratóriumi főnököm. 1959 után pedig, amikor Inke kiment az NDK-ba, magam irányítottam a munkámat. Természetesen mindig megkerestem — más intézményekben — azokat, akikkel együtt tudtam dolgozni, vagy aiktól tanulni tudtam.

Inke Gáborral tartja még a kapcsolatot?

Igen. Nagyon szeretem. Érdekes ember, nagy álmodozó és rettentő energiával tud dolgozni. Ráadásul van egy irigylésre méltó tulajdonsága: akkor is elégedett, ha nagy terveinek 15 százaléka megvalósul. Ezzel szemben én le vagyok törve, ha elképzeléseim 15 százaléka nem sikerül. . .

Térjünk vissza az életpályához. Az ötvenes években aligha volt alkalma arra, hogy a nemzetközi kapcsolatokon keresztül bekapcsolódjon a világ tudományos vérkeringésébe.

Első külföldi „munkavállalásomra” az NDK-ban került sor. Utána kerültem az akkortájt alakuló KOKI-ba, Rusznyák akadémikus hívására.

Őt is a tanárai közé számítja?

Mondjuk inkább úgy, hogy tőle is ellestem dolgokat. Leginkább talán az maradt meg bennem, hogy bármennyire is jónak, „nagy dolognak” tűnik valami, lehet, hogy mégsem olyan nagy dolog. Akkoriban az egész intézet roppant lelkes volt, de ő többnyire hűvös maradt és figyelmeztetett minket, hogy menjünk át néha a Szigony utca másik oldalára is, mert hátha onnan egészen másképp látszik valami, mint erről az oldalról. A megfontolt-sága hasznos volt, de a merevségét nagyon nem szerettem. Ha volt ideje valamit végiggondolni, akkor többnyire meg lehetett győzni. Nagy tapasztalatú, nagyon logikusan gondolkodó kutató volt, de mint kiemelt közéleti személyiségnek — sajnos — alig maradt ideje a tudományra. Ezért ha hirtelen döntött, akkor a „nem” végleges volt, de nem mindig helyes.

Gyanítom, hogy tapasztalatból beszél. . .

Sosem felejttem el. Már korábban foglalkozni kezdtem a só- és vízháztartás kérdésével. Kerestem az agyban egy olyan területet, amely roppant gyorsan reagál például arra, ha valami sósat eszünk. Számos vizsgálatot végeztem és írtam erről egy cikket, amit meg kellett mutatnom Rusznyák professzornak. Elolvasta, majd megkérdezte:

— Minek foglalkozik maga ilyenekkel?
 — Mert érdekel.
 — Érdekelhetné az állam pénzén más is — közölte, és ezzel részéről az ügy be volt fejezve. A téma 20 év elteltével világszerte kutatott kérdés lett, sikereim jelentős részét is ennek köszönhetem. Ma már úgy emlegetnek ebben a témában — cikkeiben és kongresszusokon —, mint aki elsőként állította, hogy a só- és vízháztartás finom szabályozásában az agy egyes speciális területei — agykamrák körüli szerveknek hívjuk őket (eléggé szerencsétlen megfogalmazással) — aktívan részt vesznek. Tehát jogosan voltam csökönyös, szemtelenül csökönyös Rusznyák véleményével szemben is.

Nem sokáig maradt a KOKI-ban.

Összesen három évig. Aztán Szentágothai feljött Pécsről, és visszahívott az Anatómiai Intézetbe. Ez 1966-ban volt. Azóta itt vagyok. Nem is akarok elmenni, mert céltalannak érzem azt a kutatást, ami nem egészségügyi oktatási tevékenységgel. Kutatni sok helyen lehet, de kutatókat kiválasztani és elindítani csak az egyetemen. Ha lehet. . .

Harminc évvel ezelőtt elkezdett valamit csinálni, amiről feltehetően nem csak Rusznyák professzor nem hitte el, hogy van benne fantázia.

Én hittem, hogy fontos, amit csinálok. De valóban nagyon kevesen értettek egyet velem. Szerencsém volt, hogy utólag valóban fontosnak bizonyult, ami nekem akkor csak érdekes volt. Ez a témakör volt tudományos pályafutásom első 10 évének központi része, ebből lett kandidátusi értekezésem, könyvem, cikkeim jelentek meg. De meg kell hogy mondjam, itthon soha nem aratott nagy sikert, védéskor az elnök nem tudta kimondani az általam újonnan megnevezett szerveknek még a nevét sem. Ám amikor először előadtam eredményeimet külföldön, rögtön meghívtak egy egyéves tanulmányútra Hollandiába. Utrechtben dolgoztam és ez egy nagyon fontos, jó iskola volt számomra. Ott végeztem vizsgálataimat — maradva a só- és vízháztartás területén az egyik szabályozó hormonnak, az aldosteronnak az agyi szabályozásával. Ez lett doktori disszertációm témája, melyet 1972-ben védtem meg. Simán, sőt látványosan védtem, maximális pontszámmal, de sokaknak nem tetszett.

Bizonyára kilógott a sorból.

Eredményeim, illetve elképzeléseim nem illettek bele az akkor divatos neuroendokrinológiai szemléletbe, a hagyományokba. Ugye már említettem, hogy ez utóbbiakat nem mindig tisztelem, ha a szakmáról van szó. Kétségtelen, hogy hiányzott egy fontos bizonyíték is. Hiába bizonygattam ugyanis, hogy az agyban lennie kell egy, az aldosteron termelését szabályozó anyagnak, magát az anyagot nem tudtam kimutatni. Ma már tudom, de még tavaly sem tudtam volna. Akkor „fedezték fel”. Ott van, ahol én 15 évvel ezelőtt leírtam, hogy lennie kell. Nem ez az egyetlen ilyen eset. A KOKI-ban dolgozó Makara Gáborral bizonyítottuk például, hogy hol kell lennie az agyban a neuroendokrinológia talán egyik legtöbbet kutatott agyi hormonjának, a CRF-nek, de csak évekkel később tudták kimutatni a Salk Intézetben. Ott van, ahol mi leírtuk.

Azt hallottam, hogy olyan technikai bravúrokra képes az állatkísérletek során, amelyekkel még a szakma legjobbjait is elkápráztatja.

Ez így túlzás. Kísérletekben nincs helye bravúrnak, egyszerűen, gyorsan és biztosan kell dolgozni. Nem szeretem a nagyképszerűség bonyolított és misztifikált kísérleteket. Viszont ha dolgozik az ember, legyen ura kezének, fejének egyaránt. Én megtanultam valamit, amire éppen akkor figyeltek fel, amikor először kimentem az Egyesült Államokba. Szerencsém volt a tudásommal és az időzítéssel is. Az agykutatás egyéb területein dolgo-

zók ugyanis a 60-as, 70-es években jutottak el odáig, hogy szükségük lett a neuroanatómusok ismereteire. Fontossá vált az agy finom szerkezetének, a sejtek elrendezésének és összeköttetéseinek ismerete. Egyre-másra kerestek meg a neurokémikusok, neurofarmakológusok stb. különböző kérésekkel, miután szükségük lett a neuroanatómiai tudásra az agykutatásban és felismerték, hogy a lépesőzetesen felépülő kutatási területek legalsó szintjén mi vagyunk, az anatómusok.

Könnyű volt felelni a kérdésekre?

Eleinte nehéz volt megszokni a sokféle témát, a sokféle embert és megérteni a rokon szakmák nyelvét. De ezt is meg lehet tanulni. Titkárnom kimutatása szerint 1980–1985 között mintegy 200 kutatóval volt munkakapcsolatom. Ez jó dolog. A szerteágazó együttműködések révén egyrészt szakmai ismereteim bővülnek, másrészt megtanultam a játékszabályokat. A tudományos együttműködés valahol üzlet is, tudni kell, hogy mit miért tud eladni, illetve megvenni az ember a tudomány szabadpiacán. Üzletképesnek kell lenni, a balekokat kihasználják.

Itt állunk meg egy kicsit, ez fájó pontom. Nagyon sok fiatal kutató kerül ki ma Magyarországról külföldre. Leszámítva a szerintem szükségtelen „selejtet”, többségük nagyon igyekvő, becsületes, rendes ember. Mégis sokat kihasználnak, lenéznek közülük. Mert gatlásosak, félénkek, látszik rajtuk, hogy remegve féltik életük nagy szerencséjét, a külföldi ösztöndíjat. Ez a mi hibánk, öregeké. Nem nevelünk két lábon álló embereket, akikben van önbizalom, emberi tartás, akik szeretnek vitatkozni és mernek is, tudnak is.

Visszatérve a kérdéséhez, külföldön nagyon fontos, hogy egy kutatóról tudják mihez ért, sőt, mit tud jobban, mint mások. Ezt ugyanis számon tartják. Engem például a világ minden tájáról hívnak operálni, a legkülönbözőbb kutatóknak segítek agypályákat, különböző működésű idegsejteket megtalálni, másokkal együtt keresem az egymással összefüggő területeket az agyban; csinálom, amit egy neuroanatómus, neuroendokrinológus csinálni tud. Azért keresnek meg éppen engem, mert tudják, hogy ehhez értek. Egyébként mindenféle tudományos együttműködésben alapelvem, hogy nem hagyom magam kihasználni. Én munkáért munkát kérek cserébe. Járuljon hozzá az engem megkereső kutató is a közös munkához azzal, amihez ő ért jobban, de egy második, harmadik témában, ahol már én adom az ötletet, ő adja azt, amit én nem tudok elvégezni. Csak egyenrangú partnerként szeretek dolgozni, és tudom, hogy ezt mások nemcsak elfogadják, értékelik is.

Úgy tűnik, hogy alaptémáját nagyon jól választotta ki annak idején. Van érzéke az agyhoz, jó tanárai voltak, még az agykutatás is úgy fejlődött, hogy nélkülözhetetlen lett az, amit tud. Lehet, hogy mindez elég a sikerhez. Mégis izgat a kérdés: közrejátszott-e ezeken kívül valami abban, hogy neve legyen a világban.

Nehéz megmondani. Talán az, hogy bizonyos értelemben mindig szentelen voltam. Megadtam és megadom a tiszteletet mindenkinek, de ha valakinek nincs igaza, akkor megmondom. És ha kell, akkor nagyon konok vagyok.

Ez egy személyiségjegy.

Soha nem hittem el, hogy minden úgy van, ahogy mások állítják. Tudja, még a mi szakmánkban is az a szokás, hogy ha egy nagyember állít valamit, akkor azt a többség készpénznek veszi, és ezzel a témát hosszú időre lezártnak tekintik. Pedig gyakran előfordul, hogy bőségesen van még megoldatlan kérdés a befejezettnek hitt területen.

Tud erre egy-két példát mondani?

Még hazait is. Szentágothai János, akit én szakmai szempontból zseniálisnak tartok, írt egy könyvet a Nobel-díjas Eccles-szel és a japán Ito professzorral. Ebben felállítottak egy elméletet a kisagy működési mechanizmusával kapcsolatban. Ragyogóan megfogalmazott elmélet, mindenki természetesnek vette, hogy minden részletében igaz is. Tíz évvel később vizsgálni kezdtük újra az elmélet neuroanatómiai alapjait, mert egy ideghálózati modellt szerettünk volna kidolgozni. Kiderült, hogy bár az egész elképzelés zseniális és igaz, a részadatok nem, vagy legalábbis nem mindenütt igazak, és számos alaptételnek hitt állítás sem állja meg a helyét.

Ez hogy lehet?

Az embereknek van egy bizonyos repertoárjuk, amivel dolgozni tudnak. A fantáziától és a megszerzett rutintól függ, hogy ki hogyan tudja használni ezt az ismeretanyagot. A kutató belekezd valamibe, dolgozik rajta valameddig és ha talál egy megoldást, egy magyarázatot, akkor szívesen tesz pontot a végére. Ilyenkor csinálják a legtöbb hibát.

Korán teszik ki a pontot.

Igen. Amikor valaki eljut odáig, hogy az ötletét már kijátszotta, a rendelkezésére álló eszközökkel mindent megnézett, az irodalmat elolvasta, aztán megállapította, hogy... , akkor már nem szívesen teszi hozzá, hogy mindebből még hiányzik ez meg ez a vizsgálat, esetleg az igazi ismeret is.

Tudja az adott kutató, hogy valami még hiányzik a munkájából?

Van aki tudja, van aki végig sem gondolja. Abból lesz baj, ha olyan valaki téved, akinek a többiek feltétel nélkül hisznek.

Szentágothai professzor mit szólt, amikor Ön megállapította, hogy nem minden korábbi adatuk igazolható?

Tudta, hogy én nem azért jöttem rá egy sor dologra, mert okosabb vagyok, hanem azért, mert tíz év alatt sok minden megváltozott. Ezért aztán természetesnek vette, hogy a rosszat korrigálni kell, mégpedig az ő közreműködésével. Máig nagyon becsülöm ezért a hozzáállásáért.

Sokat dolgoztak együtt?

Számos közleményt írtunk például az új adatok felhasználásával, és szívesen gondolok vissza a kisagy működéssel kapcsolatos vizsgálatainkra is. Sikeres volt, jó volt a visszahangja, érdekes módon mégis van egy paradox érzésem: talán túl korán foglalkoztunkazzal a témával. Nekem, személy szerint mindenképpen korainak tűnik az akkori munka. Ma számítógépes forradalom van, egyre-másra dolgozták ki az idegrendszeri modelleket, ma lenne érdekes benne lenni a dolgok sűrűjében. Én azonban az elmúlt 15 évben már egy más területre jöttem és miután a két nagy témakör nagyon különböző, együttes művelésük magas hőfokon nem menne. Langyosan meg nem érdemes és nem is szabad csinálni.

Szeret ismeretlen terepen kalandozni.

Az ún. kvantitatív neuroanatómia (mérések, számítások az agyban, a matematika felhasználása az agykutatásban) kedvenc témám volt akkor is, amikor az a 60-as, 70-es években még manufaktúrális alapon végzett rabszolgamunka volt. Könyvem jelent meg a sejtek, sejtmagok mérésének technikájáról és felhasználhatóságáról; számos mérési eljárást különböző szervek szövettani metszetein ma is az én leírásaim alapján végeznek. A KOKI-ban, Csapó Istvánnal, olyan félautomata mérőasztalt készítettünk, melyen több

mint egy millió mérést végeztünk. Ma már ez csak a múlt, fantasztikus mérőeszközök, számítógépek állnak a neuroanatómusok rendelkezésére. Legalábbis külföldön a múlt, nálunk talán még mindig a jelen.

A „külföldön” és „nálunk” különbségét — szakmai szempontból — jól ismeri. 1980 óta „állományban lévő” munkatársa az USA, sőt talán a világ legnagyobb orvostudományi kutatóintézetének, a National Institute of Mental Health-nek, ahol a sejtbiológiai laboratórium egyik kutatórészlegét vezeti. Milyennek látja innen a hazai kutatóképzést?

Az alapkutatásban mindenütt rendkívül éles a verseny. Csak a tehetségeseknek van esélyük arra, hogy tartósan versenyben maradhassanak. Az USA nemcsak ezért vezet a tudományos kutatásban, mert gazdag ország, hanem azért is, mert sokan vannak és nagy a választék. Nagy a mozgáster és jó a szelekció. Ezek közül nálunk csak a szelekció lehetősége adott, elméletileg, de egyelőre alig élünk vele. Biztosan sokan nem értenek egyet velem, de úgy látom, hogy egy kis ország számára az a legnagyobb eredmény, ha fel tud mutatni néhány olyan embert a világban, akik kiválóan művelik saját szakmájukat. A külföldet nem érdekli, hogy nekünk hány intézetünk van és mennyit költünk kutatásra. Fel tudunk-e mutatni tehetséges embereket vagy sem — ez a fontos. És miután egy-egy ember évekre, sőt évtizedekre meghatározhatja egy tudományág vagy szakma fejlődését, teret kell adni a tehetségnek. Aki pedig mellékvágányra kerül, az ne maradjon kutató, ne rontsa mások esélyét. Nincs se pénzünk, se helyünk „mindenki” számára. Gyakran felteszik nekem a kérdést, hogy ennyi pénzzel versenyképesek lehetünk-e. Nem mindenben, ez egyértelmű. Egyes kutatási témákban még igen. De ha a kevés pénzt — a szokásos módon — sokfelé osztjuk, akkor már nem sokáig. Ma inkább rontjuk, mintsem javítjuk saját esélyeinket.

Éz vonatkozik a fiatalokkal való bánásmódra is?

Sajnos nagyon kevesen beszélnek nálunk arról, hogy milyen nehéz ma Magyarországon kutatóvá válni. Alig van olyan hely, ahol a fiatal megkapja a tanulás, a bizonyítás és a választás lehetőségét. Pedig az alapokat meg kell tanulni. Látom a saját „gyerekeimet”. Egyik jobban bóg, mint a másik, mert az első tudományos munkájukat ötször-tízszer visszaadom, hogy ezt nem így kell leírni, hanem úgy. És valakitől azt is meg kell tanulniuk, hogy hogy fogjanak meg egy állatot, mit csináljanak vele, hogyan kell tisztességesen együtt dolgozni valakivel stb.

A tudósképzést be lehetne iktatni az egyetemi képzésbe?

Bizonyos speciális területeken talán igen, de általánosan nem tudom elképzelni. A TDK, a demonstrátori rendszer — ha megfelelő tartalommal van megtöltve — jó lehet. De nálunk a tudósképzés szempontja mellékes. Legfeljebb nem baj, ha valaki bejár mondjuk az Anatómiai Intézetbe — szabadidejében — és részt vesz az ott folyó kísérletekben. Érdemnek semmiképpen nem számít. Mindenképpen kevés a tudományos iskola Magyarországon és kevés olyan ember van, aki tanítványokat akar nevelni.

Palkovits Miklósról többen állítják, hogy az iskolateremtők táborába tartozik. Van-e a Palkovits-tanítványoknak valami közös vonásuk?

Szerintem egy iskola attól iskola, hogy a tanítványok a saját arcukon kívül magukon viselnek olyan jeleket is, amelyek a rájuk nagy hatást gyakorló tanártól származnak. A jeleknek pedig csak egy része szakmai, más része inkább valamilyen emberi tulajdonság. Én leginkább egy ifjúsági csapat edzőjéhez hasonlítom magam. Igyekszem célrátörő, korrekt embereket nevelni. Mindenkinek segítek, hogy a szerteágazó témakörből ki tudjon valamit ragadni, amiben megkapaszkodhat, ami az övé, az ő kutatási területe. Saját

tapasztalatból tudom ugyanis, hogy ha valakinek van saját témája, tud valamit, ha kötődik a nevéhez valami, akkor könnyebben megmarad a pályán, mint enélkül. Vallom, hogy amit mi csinálunk, az lehet életeél, lehet megszállottság vagy hobbi, de ahogyan csinálni kell, az egy szakmának a művelése, amit jól kell csinálni, a szakma minden törvényszerűségével és játékszabályával egyetemben. Frázisként hat, mégis hangsúlyozom, hogy érdeklődő, nyitott, két lábon álló embereket kell nevelnünk. A mi felelősségünk, a mi kötelességünk, hogy felkészítsük a tehetséges fiatalokat arra a nagyon kemény versenyre, ami- ben kutatóként boldogulniuk kell.

Tanítványainak többsége jelenleg külföldön dolgozik. Az NIH-ben, a Harvardon, a Yale Egyetemen, Genfben, Párizsban, az NSZK különböző városaiban. Egy telefonjába kerül, hogy akár egy héten belül meghívjuk a világ legrangosabb kutatóhelyeire azt, akit ajánl. Sőt azt hallottam, hogy sokkal több kutatót kérnek Öntől külföldi laborok, mint ahány embert adni tud. Londonban már drága tanfolyamokon tanítják azokat a neuroanatómiai technikákat, amelyeket Ön dolgozott ki, és amelyet Budapesten is lehetne angol fontért tanítani. Ugyanakkor, én legalábbis úgy látom, itthon nincs egy olyan bázisa, ahol többedmagával tudna kutatni és kutatókat képezni.

Valóban kevés emberrel dolgozom és ők is elmennek, mint a többiek. Ez helyes. De fontos lenne, hogy visszajöjjenek és dolgozzanak, vagy itt, vagy más hazai műhelyekben. És tanítsanak ők is újakat. Ez az élet rendje a tudományban is, illetve ezt a folytonosságot kellene megteremtelnünk. De ehhez meg kellene adni a lehetőséget. Legtöbb tanítványom szívesen hazajönne, ha lenne hová. Miattuk is harcolok — közel tíz éve — azért, hogy legyen egy kutató és továbbképző neuromorfológiai laboratóriumom, itthon. Nem tudom kiverekedni, mert nehéz elfogadtatni az elképzelésemet. Azt gondolják, hogy első- sorban pénzt kérek, mert nálunk mindent pénzre és emberre kell lefordítani, nem az ötlet vagy a koncepció az érdekes. Meg túlságosan is rendhagyó lenne.

Ne haragudjon, de szerintem nincs semmi rendkívüli abban, amit kíván.

Nem rendkívüli, de hazai viszonylatban új. Én egyszerűen egy olyan műhelyt szeretnék, ahol együtt dolgozhatnának azok, akik ezt a szakmát választották és azok, akiket csak egy-egy kérdés vagy módszer érdekel, és ezt szeretnék megtanulni. Munkatársaimnak csak kb. egyharmada lenne státuszban, a többiek szerződéses munkaviszonyban állnának. Mozoghatnának, csaponghatnának témák és módszerek szerint. A kezdők szerződése három évre szólna. Ezalatt szerintem el lehet dönteni: alkalmas-e egy kezdő diplomás kutatónak vagy sem. Ha igen, akkor helyet kell neki találni itthon vagy külföldön. Ha pedig az derül ki, hogy nem erre a pályára való, akkor is megtanult valamit, okosabb, tapasztaltabb lett, és még kezdőnek is elmehet más területre, mert csak három évet „vesztett”. Tíz év után viszont még a legrosszabb kutató sem megy el magától máshová. Ezért kell olyan feltételeket és lehetőségeket teremteni — például pénzügyi és munkajogi eszközökkel —, hogy természetes legyen a mozgás és csak a legjobbak maradjanak az alapkutatásban.

Tegyük fel, hogy az Egyesült Államokban állna elő azzal az ötlettel, hogy alapít egy laboratóriumot, amely — ahogy itthon javasolta — elvállal külföldi megbízásra is kutatást, továbbképez, módszertani tanfolyamokat szervez (külföldieknek is), rendszeresen tart szemináriumokat stb. Ott nem kellene kilíncselnie, vagy nem székelyellné, hogy kilíncsel? Ott esetleg meg is keresnék, hogy vezessen egy ilyen intézményt?

Az USA-ban is be kell kerülni bizonyos körökbe ahhoz, hogy könnyen zöld utat kapjon az ember. De van egy nagy különbség. Az Egyesült Államokban én — a tudományos tejesítményem alapján — vagyok valaki. Nekem ott szabályos árfolyamom van. A nevem,

ha szerepel például egy egyetem oktatói vagy egy gyógyszergyár kutatói között, pénzt ér. Nekem is, nekik is. Ha kutatáshoz pénzt kérek, kaphatok. Megfordítva, ha mondjuk elmegyek Houstonba az egyetemre — legutóbb oda hívtak —, akkor több tandíjat kérhetnek a diákoktól, mert ez attól is függ, hogy milyen nevek vannak a professzorok névsorában. De itthon? Én nem jelentek 20 fillért senkinek sem.

Optimista-e a magyar tudomány jövőjét illetően?

Szerencsére vannak megszállott emberek, akik a szakmában megtalálják egymást. Ma már sok mindent jobban csinálunk a tudománypolitikában is, mint korábban. Legfeljebb azt sajnálom, hogy a világmegváltás csatornáinálunk még csak szűk folyosók lehetnek. Ráadásul nem mindig a megfelelő emberek jártasak ezeken a folyosókon, sokak számára átjárhatatlanok maradnak. És akik a csatornán bejáratosak, azok mindig erősebbek, mint a többiek.

Mosoniné Fried Judit

Külföldiek a tudományban

La Recherche, 1987. november

A National Science Foundation legfrissebb jelentése szerint az Egyesült Államokban a műszaki tudományok területén kiadott doktori diplomák (PhD) 57 százalékát külföldi egyetemi hallgatók kapták, közülük 70 százalék ázsiai eredetű, többségük kínai, indiai és koreai. Ha a jelenlegi tendencia tovább erősödik, a külföldi hallgatók száma 1995-re 3 : 2 arányban haladja meg az amerikaiakét. Másik (nem túl) meglepő adat: az új diplomások több mint 85 százaléka fejezte ki azt a szándékát, hogy az Egyesült Államokban kíván maradni.

A kutatás meredeken felfelé ível Japánban

La Recherche, 1987. november

A tudományokkal foglalkozó japán miniszterek egyhangúan követelik a kutatási költségek lényeges felemelését, 12 százaléktól egészen 20 százalékig, az oktatásügyi, a tudományos és a kulturális minisztériumok részére. A prioritások között olyan témák szerepelnek mint a szupravezetés, az AIDS, az emberi genom, továbbá a nagy energiák fizikája, a tengertudomány és az űrkutatás. Megjegyzendő, hogy jelentős összeget biztosítanak külföldi kutatók részére a japán munkákban való részvételre.

A TUDOMÁNYOS TOVÁBBKÉPZÉSRŐL — TÁRGYILAGOSAN

1. A tudományos utánpótlás kérdésköre a tudománypolitikának világszerte, így hazánkban is előtérben álló, fontos része. Az utóbbi években a műszaki-technikai fejlődésben való egyre nyilvánvalóbb lemaradásunk következtében megerősödött a felismerés, hogy a tudományos pályára történő felkészülés, vagy nem kellő felkészítés, tehát az utánpótlás minősége is szerepet játszik a szóban levő lemaradásban. Ez a felismerés volt a mozgatórugója annak az intézkedésnek, amellyel 1982 végén létrehozták az ún. tudományos továbbképzési rendszert. Szervezésekor az volt az alapgondolat, hogy tartalmát tekintve korszerű, módszerét tekintve intenzív képzési rendszer jöjjön létre. A szervezésre vonatkozóan részben központosított, nagymértékben decentralizált, a legjobb tudományos műhelyekre épülő megoldás mellett döntöttek.

Az új képzési rendszert, amely az aspirantúra és a tudományos ösztöndíjas gyakornoki rendszer helyébe lépett, gyakorlatilag 1983 szeptemberében kezdődött. Új vonásaira emlékeztetni szükséges, mert azok körül éles vita volt, s egyes viták napjainkban is fel-fel élednek. Az új elemek:

- A pályakezdők is részt vehetnek a továbbképzésben.
- A továbbképzésre való felvétel olyan központilag szervezett rendszer keretében lehetséges, amely versenyvizsgaszzerű, a pályázó hosszabb idejű teljesítményét is figyelembe veszi.
- A megfelelő idegen nyelv ismerete már a felvétel előfeltétele, abból felvételi vizsgát kell tenni.
- A pályázatokat a megcélzott képzőhelyen kell benyújtani, hogy ott a pályázóval megismerkedhessenek, kialakíthassák a képzés irányát, feltételeit, s egyáltalán: állást foglaljanak arra nézve, hogy sikeres felvételi vizsga esetén továbbképzésre fogadják-e, a végzés után alkalmazták-e vagy sem.
- A képzőhelyeket a főhatóságok javaslatai alapján az MTA elnöksége jelöli ki.
- A képzés megszervezése, lebonyolítása a TMB és a képzőhelyek közötti munkamegosztás szerint történik.
 - a) Központi hatáskörbe tartozik:
 - a felvételi vizsga lebonyolítása,
 - döntés a felvételtől,
 - az alkalmazás munkaszerződés megkötése útján,
 - ideológiai, informatikai tanfolyam megszerzése (I félévi),
 - külföldi tanulmányutak szervezése, engedélyezése, pénzügyi feltételek biztosítása.
 - b) A képző kutatóhely hatáskörébe tartozik:
 - a továbbképzés szakmai, idegen nyelvi részének szervezése,

- a kutatás megszervezése, feltételeinek biztosítása,
- minden további, a központi hatáskörbe nem vont hatáskör gyakorlása.
- A továbbképzés három variáció szerint fejeződhet be:
 - vizsgák letétele és kandidátusi értekezés készítése, a fokozatra történő pályázás,
 - vizsgák letétele és egyetemi doktori értekezés készítése, a címre történő pályázás,
 - vizsgák letétele.
- Az ösztöndíjat a központi költségvetés, a képzés egyéb összes költségét a képzőhelyek viselik, de vállalatok, intézetek, intézmények is alapíthatnak ösztöndíjakat.
- A TMB segíti a végzett ösztöndíjasok munkába állását.

2. Az 1983 után eltelt évek elégséges tapasztalatot, az 1987. augusztus végén végzett ösztöndíjasokra vonatkozó adatok elégséges támpontot nyújtanak ahhoz, hogy megvizsgáljuk az elképzelt intenzív továbbképzés eredményességét, és ebből kiindulva mérlegeljük a továbbképzési rendszer erősségét és gyengeségét.

Kereken 240 végző ösztöndíjas számolt be hároméves tevékenységéről, közülük 158 volt központi ösztöndíjas, egy intézményi ösztöndíjas, 81 levelező ösztöndíjas. Ez az összetétel is jelzi, hogy az intézetek, intézmények jelenleg még nem érdekeltek a magas színvonalon képzett szakemberek támogatásában, hiszen 1984 őszén mindössze egyetlen intézmény létesített tudományos ösztöndíjat.

A képzés a korábbi képzési formáknál eredményesebbnek bizonyult. 29-en (12,09 %) tettek le kötelező vizsgákat, készítettek egyetemi doktori, kandidátusi értekezést, és be is nyújtották azokat elbírálásra. Figyelemreméltó, hogy ebben a csoportban öt levelező volt, vagyis olyan szakember, aki már hosszabb kutatási múlttal rendelkezik, ők mindannyian kandidátusi értekezést készítettek. Jelentős számú — 111 főt tesz ki (46,25 %) — a végzősöknak az a csoportja, amely vizsgáit letette, és két éven belül (a jogszabály azt megengedi) kandidátusi vagy egyetemi doktori értekezést nyújt be. Rá kell mutatni arra, hogy 111 ösztöndíjasból 93 (38,74 %) kandidátusi értekezést készít, 18 (7,5 %) ösztöndíjas egyetemi doktorátusra kíván pályázni.

A vizsgákat letettek csoportjába — tehát akik értekezést nem készítettek olyan készültégi fokon, hogy két éven belül be is tudják nyújtani — 17 (7,08 %) ösztöndíjas tartozik, közel azonos számban központi ösztöndíjas és levelező.

A képzés sikeres elvégzését az elemzett három csoport szerint vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az ösztöndíjasoknak 65,41 %-a sikeresen vett részt a tudományos továbbképzésben. Azt is mondhatjuk, hogy 34,59 %-a nem tudott megfelelni a követelményeknek. Ez utóbbi csoport nem monolitikus a teljesítmények szempontjából, mert a letett vizsgák és a kutatás előrehaladása tekintetében számos kombináció fordul elő.

A képzés színvonala, hatékonysága szempontjából mással nem pótolható ismeret-tapasztalatszerzés és nyelvtanulási, gyakorlási lehetőség adódik a hosszabb idejű külföldi tanulmányutak során. Ennek a lehetőségnek megvalósulási foka nem megnyugtató. Az ösztöndíjasok 164 tanulmányutat terveztek, ezekből 75 (45,74 %) valósult meg, 23 szocialista, 52 nem szocialista viszonylatban. A tervezett utak nagyobb részére nem nyílt lehetőség.

A tudományos fokozat megszerzésének jogi feltétele az eredmények előzetes publikálása. A publikálás egyben a kutatói attitűd elismerése, megjelenési formája is. Rávilágít az egyéni teljesítmény minőségére, jelzi az elismerő szakmai közvéleményt. Ezért jellemzik az ösztöndíjasok tevékenységét a publikációs mutatók. A szóban levő évfolyamban 41 ösztöndíjas (17,09 %), 26 központi ösztöndíjas, 15 levelező, egyetlen publikációt sem jelentetett meg. 42 ösztöndíjas (17,5 %), közülük 29 központi, 13 levelező ösztöndíjas, legalább egy publikációt tud felmutatni. Két vagy több publikációt 157 ösztöndíjas (65,41 %), köztük 103 központi, egy intézményi, 53 levelező ösztöndíjas, jelentetett meg. Vagyis, többet publikáltak, mint amennyien a továbbképzést sikeresen befejezték.

A képzési idő lejártával a munkába álláshoz a TMB — bár ilyen kötelezettséget a kormány rábízott — közvetve sem tudott segítséget nyújtani, az ösztöndíjasok magukra maradtak. Ilyen körülmények ellenére a 158 központi és az egy intézményi ösztöndíjas közül a korábbi munkahelyére térhetett vissza 31 ösztöndíjas (19,49%), a képzőhelyeken kapott alkalmazást 94 (59,11%), egyéb helyen helyezkedett el 28 (17,63%), és nem kapott alkalmazási lehetőséget 6 ösztöndíjas (3,77%).

3. A tapasztalatok azt jelzik, hogy az 1982-ben kiépített rendszer fontos lépés volt a korszerűség, az intenzív képzési forma irányába. A tanulmányozott irodalom és tapasztalataink az együttműködő országokban ugyanis azt mutatják, hogy nagy igénybevétellel járó, tanrendszerűen szervezett kurzusok keretében, nagyon kemény munkával történik a fiatalok felkészítése a tudományos pályára. E felkészítés tartalma: elmélyülés és szakosodás egy általános egyetemi végzettségre épülő szűkebb — de nem túl szűk szakmai — tudományos irányban, a kutatómunka modern módszereinek elsajátítása, az ezt szolgáló segédtudományok szükséges ismereteinek megszerzése, idegen nyelvek aktív szintű elsajátítása, a kutatómunkára történt felkészülés gyakorlati bizonyítása.

Az 1982-ben bevezetett rendszer az intenzív képzésnek csak bizonyos elemeit valósította meg. Modern felfogásban kapnak ismereteket az ösztöndíjasok aktuális társadalmi problémáinkról, bevezetés szinten megismerik a kutatás szervezésének és értékelésének problémáit, betekintést kapnak az informatika elemeibe. A legújabb tudományos eredményeket tárgyaló, magas színvonalú szakmai előadások rendszere nem épült ki ez idő alatt. Ennek egyik oka, hogy a tanfolyamok szervezése a képzőhelyek feladata, amelyek e tekintetben nem voltak kezdeményezőek, de a TMB is elmulasztotta a tanfolyamok szervezésének inspirálását, még inkább az ellenőrzést ezen a téren. Jellemző a közhangulatra, hogy a központilag szervezett tanfolyamokkal szemben is értetlenség volt tapasztalható.

Az új rendszerű képzés a várt hatékonysággal részben más szubjektív és objektív okok folytán nem bontakozhatott ki.

A szubjektív okok között meghatározó volt, hogy nem jött létre fordulat a fiatal tehetségek felkarolásáról, kezeléséről, általában az ügyükről való gondolkodásban. Az ún. tudományos iskolák, ahol a tehetségek szárnyakat kaphatnak és a szükséges feltételek is rendelkezésre állanak, elég ritkán lelhetők fel. Jellemzőbb az ösztöndíjasok kezelésében „az ingyen jött munkaerő” felfogás, annak következményeivel. Ebbe az okcsoportba tartozik az a tény is, hogy az ösztöndíjasok egy része valójában nem hivatásérzetből, hanem *kényszerből* pályázza meg a tudományos ösztöndíjat, „átvészeli” a három évet. Különösen az ilyen fiatalok részéről tapasztalható idegenkedés a központilag szervezett tanfolyamokon való részvétel, a kutatás módszertanának elsajátítását célzó lehetőségekkel szemben.

Az objektív okok jelentős, de nem sajátos tényezője az érdekviszonyok ismert alakulása: a tudományos pálya — az értelmiségi pályákon belül is — rohamosan vesztett vonzásából, a legtehetségesebb fiatalok jelentős arányban nem ezen a pályán képzelik el jövőjüket. Hosszú távon ez a jelenség rendkívül súlyos következményekkel fog járni, mert 30–35 évre meghatározza a kutatói állomány minőségi összetételét, következésképpen a kutatás eredményességét.

A továbbképzés feltételei egyéb vonatkozásban sem a tervezett, remélt módon alakultak. A képzőhelyek között ott vannak a legjobb tudományos iskolák, műhelyek, de nem valósult meg teljesen az az elvi megfontolás, hogy *csak* magas színvonalú kutatást végző, a továbbképzéshez szükséges tárgyi feltételekkel is rendelkező kutatóhelyek (intézetek és tanszékek) kerüljenek a továbbképzést végző helyek jegyzékére. A kijelölt kutatóhelyek anyagi-technikai viszonyai 1983 óta általában romlottak. Ennek az ösztöndíjasok tekintetében olyan következményei lettek, hogy az idegen nyelv tanulására eleinte biztosított támogatást megvonták tőlük, a kutatásra szolgáló és egyéb, az ösztöndíjasok munkájá-

val összefüggő költségeket sok helyen csökkentették, számos helyen meg is vonták. Az ösztöndíjasok *külföldi* tapasztalatszerzésének, idegen nyelv gyakorlásának lehetőségei a külföldi tanulmányutak révén a tervek szerint nem valósulnak meg. Jóllehet a jogszabály lehetővé teszi hathónapos külföldi tanulmányúton való részvételüket, ennek feltételeit évek óta nem biztosítják.

- A megpályázható külföldi ösztöndíjakból az ösztöndíjasok kis arányban részesülhetnek. Az elnyerés szempontjából semmiféle előnyt nem élveznek.
- Az ún. magyar állami ösztöndíj pénzügyi fedezete oly kicsire zsugorodott reálértékben, hogy ma már alig jelenti néhány tíz ösztöndíj fedezetét.
- A központi költségvetésben a TMB egyre kisebb összeget kap az ösztöndíjasok külföldi tanulmányútjának támogatására. Ez évben már olyan tanulmányutak úti költségeihez sem tud a TMB hozzájárulni, amelyeket a kutatóhelyek közötti közvetlen kapcsolatok keretében tudnak biztosítani.

Úgy gondolom, a tapasztalatok is erre utalnak, *nem volt szerencsés a belföldi ösztöndíj* kialakított konstrukciója. A kiinduló megfontolás az volt, hogy a pályakezdők és a nem pályakezdők ösztöndíját a gyakorlati pályákon kialakult bérszínvonallal azonos szinten állapítsák meg, és az évente, az általános bérlétszabályozás szerint emelkedjék, a nem pályakezdők ösztöndíját eredeti munkáltatóik a korábbi bérszintre, továbbá folyamatosan az aktuális intézményi bérszintre egészítsék ki.

Ez az elgondolás két ponton gyengének bizonyult. Az ösztöndíj a teljesítménytől függetlenül alakult, holott az ösztöndíjasok teljesítményét a továbbképzés menetében közelítően jól lehet mérni. Ez a konstrukció nyilván nem serkentett intenzívebb munkára, eredményesebb tevékenységre. Nem valósult meg a remélt módon a nem pályakezdők ösztöndíjának kiegészítése a korábbi munkáltató részéről. Részben korrigálhatta volna ezt az ösztöndíjasok évi jutalmazása, amelynek szabályai teljesítmény-orientáltak. A gyakorlat azonban nem mindig a teljesítményeket honorálta: a jutalmazási javaslatok egy része a teljesítményektől függetlenül alakult, és inkább szociálpolitikai jellegű volt.

4. A tudományos továbbképzés mai rendszerének bevezetésekor nem került sor annak a tudományos munkaergazdálkodás keretébe történő szerves beillesztésére. 1982-ben ez nem is lehetett reális célkitűzés, mert éppen átmeneti helyzet volt: a központosított adminisztratív jellegű munkaerő-irányítás már nem működött, új módszerek, közelebbről, a munkaerő piaca, még nem alakultak ki. Ily módon félmegoldások születtek:

- a továbbképzés nagyságrendjét a pénzügyi keretek, szakirányait a rövid lejáratú kutatási irányok határozták meg;
- nem került sor távlati, a képzőhelyek igényein túlmutató, a műszaki fejlesztést szolgáló képzési koncepció kidolgozására.

Nyilvánvaló, hogy a továbbképzésnek a kádergazdálkodással összefüggő vonatkozásait újra kell gondolni. Gondolom, hogy a tudomány területén mégis létre jön jelentős munkaerőmozgás, amelynek következtében remélhető, hogy a jól képzett, tehetséges fiatalok megtalálják helyüket és az alkotó munka feltételeit. Fel kell tételezni azt is, hogy ennek keretében a továbbképzés mérete, iránya a távlati társadalmi igényekhez fog igazodni, létrejön az egyén, a kutatóhely és a társadalmi igény és érdek összhangja.

Napjainkban élénk vita tárgya a továbbképzés szervezeti rendje: a TMB irányításával, vagy más vonalon szervezve folyék-e ez. Véleményem szerint a továbbképzés természetes szervezeti helye az egyetemi továbbképzés keretében van. A külföldi gyakorlat is döntő részben ezt igazolja, de másféle megoldásra is van nemzetközi tapasztalat. Ennél fontosabb azonban az elhatározott fő irány megtartása, és azoknak az előzőekben tárgyalt akadályoknak az elhárítása, amelyek az eredeti elhatározás céltudatos megvalósításának útjában állnak.

Tóth Béla

A KUTATÁSOK ÉS AZ IPAR EGYÜTTMŰKÖDÉSE EGY CSÚCSTECHNOLÓGIA TERÜLETÉN — AZ NDK-BAN

Napjainkban a tudomány és a termelés együttműködése többretegű és bonyolult folyamat, amelynek feladata, hogy a tudomány és a technika történelmileg kialakult munkamegosztását, illetve intézményesülését magasabb szinten ismét feloldja, s hogy ezáltal a tudományt termelőerőként integrálja a szocialista társadalom újratermelési folyamatába. Az ehhez vezető utak sokfélék lehetnek és ezeket nem csupán az országok sajátos fejlődési viszonyai határozzák meg, hanem figyelembe kell venni az adott országok iparszervezésének, konkrét gazdasági mechanizmusának, tervezésének és irányításának eltérő formáit is.

Az itt közreadott cikk az akadémiai kutatás és a gyakorlat közötti együttműködést, annak néhány problémáját vizsgálja, az NDK Tudományos Akadémiája egyik intézetének nézőpontjából.¹

Magától értetődik, hogy ipari partnereinkkel létrejött kapcsolatainknak illeszkedniük kell az állami koncepciókhoz: az érvényben levő szabályok ezt messzemenően elő is írják. Ezért néhány rövid megjegyzést kell előrebocsátanunk a tudomány és a gyakorlat összekapcsolásának szerepéről az NDK társadalmi fejlődésé-

ben. Csaknem másfél évtizeddel ezelőtt, a VIII. pártkongresszus határozataiban hozta nyilvánosságra az NSZEP politikai irányvonalát, amelyet a gazdaság- és szociálpolitika egysége jellemez. Az ehhez szükséges gazdasági növekedést — a X. kongresszuson meghatározott gazdasági stratégia szerint — a 80-as években kell megvalósítani. E stratégia központi eleme a népgazdaság átfogó intenzifikálása. A műszaki-tudományos haladás dinamikáját a csúcstechnológiák *rohamos fejlődése* jellemzi: ilyenek a mikroelektronika, a számítás- és kommunikációstechnika, az automatizálás, az új anyagok és megmunkálási technológiák, a biotechnológia stb. A csúcstechnológiák létrehozásához előretelítő alapkutatásokra és azokra épülő, alapvetően új, gazdaságos termékek és eljárások kidolgozására van szükség.

Információtechnika az NDK-ban

Kiemelkedő a jelentősége a *modern információtechnikának*, amely nem csupán a gépek és berendezések automatizálását teszi lehetővé, hanem a szellemi tevékenységben is átfogó változásokat hoz. E téren

¹ Az NDK Tudományos Akadémiája Kibernetikai és Informatikai Központi Intézetének csaknem 600 munkatársa van. Az intézet az informatika és az automatizálás alábbi területein fejti ki tevékenységét: mesterséges intelligencia, képfeldolgozás, számítógépes műszaki tervezés (CAD), gyártásautomatizálás (beleértve a robottechnikát), nagy rendszerek irányítása, rendszerelemzés és szimuláció, tárolási technika.

Az ipari szerződéses kutatások finanszírozása: 1986 — 80%; 1987 — kb. 70%.

a kutatásokat soha nem látott fejlődési ütem jellemzi. A számítógépek teljesítőképessége háromévenként megkétszereződik, a fejlett ipari államokban az üzembe helyezett számítási teljesítmény *öt év alatt a 25–30-szorosára nő*, és különösen fontos, hogy ez a számítási teljesítmény a személyi számítógépek és a nagyteljesítményű számítógépekhez való hozzáférés révén mind közelebb kerül a munkahelyekhez.

A számítógépek összekapcsolása nem csupán teljesen új és hatékony formákat jelent az információfeldolgozásban, hanem már napjainkban átvezet a „hálózati rendszerű számítás”-hoz, melynek révén a számítógépes hálózat valamennyi forrása a felhasználó rendelkezésére áll. Döntő jelentőségű fejlődés megy végbe az ember – számítógép, illetve az ember – gép kommunikációban. A grafikus ábrázolás, az „ablaktechnika”, a „menü-vezérlés”, a fejlett vezérlőnyelvek révén a felhasználók néhány nappal vagy héttel a betanítás után már használni tudnak bonyolult, gyakran több tíz, sőt száz emberévnyi fejlesztési munkát igénylő szoftver-csomagokat.

A XI. kongresszus határozatainak következetes megvalósításával az NDK-ban megteremtik például az anyagi alapokat ahhoz, hogy 1990-ig létrehozzák a korábban elhatározott 85–90 000 CAD/CAM² munkahelyet. A terven felüli 10 000 darab 16-bites személyi számítógép és a 32-bites számítógépek gyártásának megkezdése 1987-ben nem csupán az igényes fejlesztési és termelési feladatok sikeres megoldását jellemezte, hanem az információtechnika egészen új alkalmazási színvonalát is a népgazdaság minden ágazatában.

Szerte a világon nagy erővel dolgoznak *mindőségileg új* számítástechnikai rendszerek kifejlesztésén. Egyrészt evolúciós módszerekkel fejlesztik tovább az algoritmus elven nyugvó klasszikus adatfeldolgozást, másrészt átfogó kutatásokat folytatnak a tudásfeldolgozáson alapuló rendszerek ki-

dolgozásában (például az ún. ötödik generációs japán projektben). Az új, komplex rendszerek építésének feltételei a mind nagyobb mértékű integráció a chippek területén, a modern gyártás- és szerelés technológiák, a mágneses és optikai információ tárolás új elvei stb.

A kutatási kooperáció alapjai

Ezek a követelmények, amelyek más tudományos területeken is hasonló dimenziókat vetnek föl, új méreót állítottak és állítanak a tudomány és az ipar közötti kutatási együttműködés elé. E szellemben hozott határozatot az NDK Minisztertanácsa 1985 szeptemberében, a Tudományos Akadémia, az oktatási intézmények és az iparvállalatok gazdasági kapcsolatainak alakítására. A határozat arra ösztönöz, hogy a kutatási együttműködést *kötelező gazdaságstratégiaként* alakítsuk ki. A hosszú távra szóló kooperációs szerződésekben – amelyekben rendszerint több akadémiai kutatási intézmény vesz részt – a kölcsönös gazdasági előnyök elvéből kiindulva az együttműködés fő területeiben állapodnak meg, míg a rövid távú teljesítésszerződésekben rögzítik a feladatok megvalósításához szükséges technikát, a laboratóriumok és kísérleti üzemek közös építését és hasznosítását, azt hogy a vállalatok milyen berendezéseket, anyagokat, termelő kapacitásokat adnak, a kádercserét és továbbképzést stb. A teljesítésszerződésekben határozzák meg a kutatási együttműködés konkrét feladatait; a kutatás célját, az eredmények átadásának formáját, határidejét, műszaki paramétereit és gazdasági eredményeit, a vállalat kötelezettségeit stb.

A XI. kongresszus határozatát erősítette meg az NDK Minisztertanácsa által 1985 decemberében hozott kutatási rendelet. Ez az utasítás *szabályozza* a Tudományos Akadémián és a felsőfokú oktatási

² CAD = számítógépes tervezés; CAM = számítógépes gyártás (Computer Aided Design, illetve Manufacturing).

intézményekben folyó *kutatások irányítását, tervezését, pénzügyi támogatását*. Úgy látjuk, hogy ezek a határozatok a kutatási együttműködés jelentős erősödéséhez és hatékonyabbá válásához vezettek. Ezt bizonyítja, hogy míg 1985-ben a Tudományos Akadémia kutatási potenciáljának körülbelül 32%-át fordították közvetlenül ipari munkálatokra, addig 1986-ban már a 47%-át, 1987-ben pedig kb. 50%-át (ezen túlmenően a mezőgazdasági és az egészségügyi intézményekkel kötött szerződések a 20%-át). Emellett lényeges szempont, hogy az erők nagy részét a csúcstechnológiákra összpontosítják.

A modern csúcstechnológiákat a tudomány és a termelés összefonódásának *új szintje* jellemzi, amely szocialista társadalmi rendszerünk előnyeinek kihasználásával mind jobban érvényre juttatható. Tapasztalataink szerint az alapkutatásnak és a vállalatok és iparágak előretekinthető gyakorlati tervezésének már itt, a célmeghatározás és a feladatkitűzés szakaszában találkozniuk kell, és át kell törnünk az alapkutatás — alkalmazott kutatás — gyártás hagyományos sorrendjét. A teljes folyamat egységes, összehangolt és tervezett kell legyen.

Tudományos haladás és gyakorlat

Az alapkutatások eredményeinek időtávlatai egyfelől, a termelésbe való gyakorlati bevitelük másfelől munkánkban — mint mindenütt az egész világon — gyakran ellentmondásokkal terhes *feszültségeket idéznek elő*. Az előremutató kutatások mindig kockázatosak. Ezek ún. találati biztonsága úgy növelhető, ha egyrészt mélyreható, átfogó elemző-prognosztizáló munkát végzünk a nemzetközi fejlődési tendenciák értékelésére, másrészt ha átfogó módon elemezzük és összehangoljuk az információtechnikában a vállalatok és más alkalmazási területek konkrét fejlesztési céljait. Intézetünk esetében már több mint 10 éve azt az elvet követjük a tudományos munka fő irányainak kialakításakor, hogy

— az ipar időszerű kutatás-fejlesztési feladatainak megoldásához való hozzájárulásunk függvényében — lépésről lépésre építjük ki teendőinket. Gyakorta a kiemelkedő tudósok hosszabb távú ipari tevékenysége jelenti kutatási súlypontunkat. Mindenképpen igaz azonban, hogy a gyakorlati fontosságú jövőbemutató tudományos célokat csak a vállalatok fejlesztési céljainak és problémáinak, valamint gazdasági peremfeltételeinek átfogó és mélyreható ismerete alapján tudjuk értékelni. Így ismertük föl például az automatizált rendszerek szerkezeti kutatására szolgáló többéves szerződéses munkák keretében a számítógéppel segített áramkör-fejlesztési módszerek jelentőségét. E munkák első eredményeit ma már sikeresen alkalmazzák az iparban.

Hasonló utat jártunk be a 70-es évek végén a *képfeldolgozás* kutatásában, amikor egy nemzetközileg csúcsparaméterűnek tekinthető eszközrendszert fejlesztettünk ki és adtunk át gyártásra a ROBOTRON kombinátnak. Erre alapozva kezdtünk módszertani alapkutatásokat ilyen rendszerek számítástechnikai strukturálására, különféle alkalmazási osztályok algoritmikus eljárásainak kidolgozására. Az alkalmazások tapasztalatainak felhasználásával kutatási eredményeinket (menetközbeni kiegészítő fejlesztéssel) ellenőriztük és átültettük a gyakorlatba. Elmondhatjuk tehát, hogy a gyakorlati igényekből és feladatokból kiindulva bővítjük lépésről lépésre azoknak a kutatási alapproblémáknak körét, amelyek elengedhetetlenek gyáraink holnapi K+F feladatainak megoldása szempontjából.

A gazdaságilag meghatározó csúcsteljesítményeket és az előremutató eredményeket szolgáló kutatási stratégia tartalékait abban látom, hogy az alapkutatások céljainak kijelölésekor a vállalatok *aktív társaként* vegyenek részt. Viszont a mindenkori ötéves tervek időszerű K+F problémáinak „prioritás eltérései” még mindig túl nagyok a 7, 10, sőt 15 éves tudományos célkitűzésekhez képest, és ez megnehezíti a stabil orientációt az alap-

kutatásban. A legutóbbi hónapokban a partner vállalatokkal folytatott intenzív viták azt mutatják, hogy az információ-technikai csúcstechnológiák sajátosan dinamikus területén is egyre inkább összekapcsolhatók az alapkutatói célok a vállalatok és iparágak hosszú távú fejlesztési céljaival. Reálisnak látszik az elképzelés, hogy az utóbbiak az alapkutató intézeteket ne csupán az időszzerű feladatok megoldásában tekintsek partnernek, hanem mindenekelőtt előfutárnak új területekre való behatoláshoz, s ennek megfelelően lássák el, illetőleg vonják be őket az újratermelési folyamatba.

A kutatás koncentrációja

A csúcstechnológiák legfontosabb területein különleges jelentősége van a kutatás és fejlesztés *koncentrációjának*. Ez egyfelől az akadémiai és egyetemi kutatási kapacitások profil kialakítását, másfelől a különféle kutatási irányok közötti hatékony együttműködés lehetőségeinek kihasználását jelenti. Tapasztalataink szerint széles körben lehet kiaknázni az összehangolt kutatási tevékenység és információcsere lehetőségeit. Azonban a gyorsításra és a nagy hatékonyság elérésére mégis elsősorban annak van döntő hatása, hogy mennyire tudjuk térben, egy vagy két, pontosan kidolgozott kutatási céllal rendelkező kollektívában összpontosítani a kádereket és a technikát. Ugyanis a tapasztalat azt mutatja, hogy egyébként a bonyolult információs és technológiai függőségek következtében sokkal gyorsabban nőnek a koordinációs ráfordítások, mint amekkora a hatékonysági nyereség. Ezért nagy jelentőséget tulajdonítunk a nagy teljesítményekre képes, messzemenően autonóm báziskollektíváknak, mert ők teremtik meg más kutatóintézetekkel az egyes részfeladatok koordinált végrehajtásának alapjait. Ugyancsak ők jelentik az alapot az együttműködés megvalósításához a szo-

cialista országok tudóskollektíváival, valamint a kapcsolatfelvételre a világ kutatóintézeteivel. A báziskollektívák létrehozása mindig maga után vonja más kollektívák létszámának csökkentését, illetve azok teljes fölszámolását; kádercserékkel is jár, s a legtöbb esetben szerkezeti változásokkal is; ezeket nem mindig könnyű megoldani.

A kutatáshoz szükséges *technikai bázis kiemelt szerepe* (ez a mi esetünkben a számítástechnika, a bonyolult nyomtatott áramkörtérvek, építőelemek és készülékek tervezési és gyártási technológiája, valamint az áramkör-fejlesztés) ma már új szervezeti formák előkészítését teszi szükségessé kutatásainkban. Ezt szolgálja saját kutatási technológiáinknak ipari partnereinkéval való összekapcsolása is. A legfontosabb kutatási technológiák fejlesztésére és gondozására szolgáló állandó egységek kiegészülhetnek tartalmilag és időben pontosan behatárolható feladatok, illetve projektek megoldására hivatott ideiglenes kollektívákkal.

A koncentráció egyúttal súlyozást is jelent. A kijelölt célok érvényesítése érdekében más feladatokban egyáltalán nem vagy csak kis mértékben tudunk részt venni. Az alap és alkalmazott kutatásokban megvalósított koncentráció önmagában még nem jelent garanciát a gazdaságilag jelentős teljesítmények és még kevésbé a nemzetközi csúcsteljesítmények elérésére, ha egyidejűleg a kutatásban, fejlesztésben és termelés előkészítésben az ipari partnerek nem alkalmaznak hasonló koncentrálttságot, illetve prioritásokat. Ez azért nehéz, mert az információs technikában szinte valamennyi alapvetően új eljárás és termék több különböző vállalat és iparág közreműködését, szállításait igényli. Éppen ezért nagy jelentőségűek számunkra a vállalatok és kutatóintézmények hosszú távra összehangolt kutatási elképzelései és programjai; ezek irányítási és szervezeti formáikban nagyon hasonlítanak a lényegesen hosszabb távú, szélesebb átfogású állami K+F programok gyakorlatához.

A kutatás hatékonysága

A kutatóintézetek és az ipar közötti együttműködés tökéletesítése mellett a kutatás színvonalát és hatékonyságát — magától értetődően — mindenekelőtt ezek *eredményeinek hatékonysága és gazdasági súlya* határozza meg. A nagy teljesítményekre képes, elkötelezett kutatókollektívák, a kiemelkedő tudományos személyiségek, a tehetséges, ötletgazdag és keményen dolgozó fiatal káderek elengedhetetlen feltételt jelentenek. Rendkívül fontos az alkotó légkör, a konkrét gazdasági és társadalmi összefüggések jó értése, a szakszerűség, az egészséges teljesítménykényszer és a könyörtelen összevetés a nemzetközi színvonallal. A túl alacsonyra állított mérce ugyanúgy nem motivál, mint a jó kutatási eredmények gazdasági hatásainak elmaradása. Ugyanakkor a kutatási teljesítmények gazdasági hatásainak közvetlen átélése és tudata újabb erőfeszítésekre és teljesítményekre készítet. Ez a kemény munka és alkotói légkör különösen vonzó a nagy teljesítményekre képes tudósok számára. Ez ad lehetőséget a káderkiválasztásra, kötelez a káderfejlesztésre. Ezért az intézetben megkezdődött az informatikai/számítástechnikai szakágazatok különösen tehetséges hallgatóinak rendszeres támogatása.

A kutatás hatékonysága azonban a kutatást segítő folyamatok *ésszerű megszervezését* is jelenti. Különösen a vezető tudományos munkatársak vannak jelentősen megterhelve mindenféle tervezési, elszámolási, koordináló, tanácskozási és reprezentatív kötelezettséggel, amelyeket természetesen a kutatási tevékenység rovására kell ellátni. Amellett rendszerint a vezető káderek éppen a leginkább alkotó, legsikeresebb tudósok közül kerülnek ki. Hogy azok is maradjanak — az összes vezetői személyes felelősség ellenére —, folyamatosan jobb feltételeket kell teremteni arra, hogy tehermentesítsük őket a más módon is ellátható feladatok alól. Ide tartozik a hatásköri felelősség szabályozása, a kutatást segítő folyamatok ésszerűsítése

a számítástechnika széles körű alkalmazásával (például kutatási irányító-információs rendszerünk formájában), de ezt szolgálja az összehangolt folyamatok szabályozásában a még szigorúbb fegyelem is.

Ugyanakkor lényeges a kutatást szolgáló technika folyamatos kiépítése. Miután intézetünk szoros szerződéses kapcsolatban áll az NDK vezető iparvállalataival, az elmúlt két évben sikerült megvalósítani az intézet kutatási technológiájának jelentékeny és hatékony kiépítését. A kutatáshoz alkalmazott technika és technológia intézetünkben maga is kutatás-fejlesztési téma.

Összegezés

Habár a vállalatokkal és más népgazdasági intézményekkel megvalósított együttműködésünk pozitív tapasztalatai nem jellemzők a tudomány és a gyakorlat együttműködésének teljes spektrumára, és a többi csúcstechnológia esetében differenciált értékelésekkel kell kiegészíteni, az alábbi következtetések általános érvényűek lehetnek:

- okos orientáció és megalapozott előrelépő munka esetén összeegyeztethető a hosszú távra kijelölt alapkutatás és a gyakorlati tevékenység;
- az NDK Minisztertanácsa által elhatározott alapelvek az iparvállalatok és az akadémiai, illetve egyetemi intézmények közötti gazdasági kapcsolatok alakításáról bebizonyították életképességüket és hasznos irányvonalat adnak az NDK-ban a tudomány és gyakorlat közötti szerződéses, hosszú távra szóló és kölcsönösen előnyös együttműködés kialakítására;
- a tudomány és a gyakorlat közötti kooperációs kapcsolatok minősége nem csupán a gyakorlati partnertől függ, hanem jelentős mértékben magától a kutatás megalapozottságától, koncepciójától és hatékonyságától.

Volker Kempe

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FELHÍVÁSA

A Magyar Tudományos Akadémia az emberi jogok és szabadságok egyetemes tiszteletben tartásának a gondjától áthatva és az egész emberiség kultúrájának részét alkotó építészeti, föld- és néprajzi és nyelvi hagyományok megőrzésére törekedve a tudomány fejlődésének alapvető érdekeit szem előtt tartva

- felhívja a világ tudományos akadémiáinak figyelmét arra, hogy a Román Szocialista Köztársaságban — az 1988. április 29-én nyilvánosságra hozott elhatározás szerint — a jelenlegi tizenháromezer kistelepülés közül mintegy nyolcezernek a felszámolását és lakosságának ezzel szükségszerűen együttjáró kényszerű áttelepítését határozták el és
- kéri, emeljék fel tiltakozó szavukat az évszázados emberi települések lerombolása, az áttelepítési politika tényleges végrehajtása ellen.

A Magyar Tudományos Akadémia — amelyet a XIX. századelő magyar reformmozgalma hívott életre több mint 160 évvel ezelőtt a nemzeti nyelv és kultúra ápolására, az egyetemes tudomány művelésére — a legjobb hagyományai alapján hivatottnak és jogosultnak tekinti magát, hogy szót emeljen a Románia településszerkezetét erőszakoltan átalakítani kívánó ún. modernizációs terv ellen, és csatlakozzék a hazai és külföldi testületek, szervezetek és intézmények nyomatékos tiltakozásához.

A Magyar Tudományos Akadémián hangzott el 1842-ben a reformmozgalom indítójának, az ország modernizálása egyik úttörőjének, intézményünk alapítójának, gróf Széchenyi Istvánnak az a nevezetes beszéde, amely az öncélú és türelmetlen nacionalizmus születésének, fellángolásának időszakában, a magyar nyelv erőszakolt terjesztésének szándékát bírálva, fellépett mindenemű nyelvi-nemzeti asszimilációs törekvés és rendszabály ellen. Hangsúlyozta: ha valamely hatalom különböző nyelvű és nemzetiségű alattvalóit kényszerrel és parancsal „a saját mintájára akarja kaptázni”, akkor legfeljebb látszatra és időlegesen ér célt; valójában az ellentétek kiélesedését idézi elő és beláthatatlan következményekkel járó „felhőszakadásnak” válik kiváltójává.

Akadémiánk Széchenyi eszméinek a letéteményeseként, ma is a modernizálás és a reformmozgalom útját járja, annak részese és munkálója kíván lenni. Modernizáláson nem a hagyományok lerombolását, a múlt értékeinek megsemmisítését érti, hanem hagyományörzés és korszerűsítés együttesét, organikus fejlődés és megújító reform szerves egységét.

A nemzeti nyelv, műveltség és közösségtudat ápolásán nem a nemzeti öncélúság hirdetését érti, hanem azt más nemzetek és nemzetiségek nyelvének, kultúrájának, öntudatának ugyanolyan megbecsülésével és előmozdításával köti össze. Ezt az elvi álláspontját és törekvését tükrözi az Akadémiánk által a közelmúltban Erdély történetéről kiadott háromkötetes összefoglaló mű is. Az ebben foglalt fejtegetések szerint Erdélynek, amely a múlt századai során sok nemzetiségnek, köztük legnagyobb számban magyaroknak, románoknak és németeknek adott otthont — Erdélynek, amelynek története mind a magyar, mind a román történelem integráns része, és a német történelemnek is tartozéka —, Erdélynek éppen az a hivatása, hogy a történeti előzményeken nyugvó soknemzetiségű együttélés és kölcsönös anyagi és szellemi gyarapodás példáját nyújtsa korunkban. Ne mondjon le a pozitív történelmi alapokról, hanem azokon építkezzék és fejlődjék tovább — az ellentéteket szívós és türelmes munkával, lépésről lépésre leküzdve, korunk leghaladóbb eszméinek, a népek közeledésének, barátságának és együttműködésének jegyében.

A Románia településszerkezetét művi úton likvidálni kívánó, ún. modernizációs terv végrehajtása, a történelmi alapok lerontása egy ilyen jelen munkálásának, egy ilyen jövő felépítésének lehetőségétől fosztana meg bennünket — mindannyiunkat, az összes együttélő népeket. S megfosztana attól, ami nekünk, a tudomány művelőinek nem kevésbé becses és fontos: a múlt tudományos megismerésében való előrehaladás lehetőségétől. Az egyetemes emberi kultúra értékeinek rideg és kíméletlen megsemmisítése egyben a mai Románia területén lakó nemzetek és nemzetiségek évezredes történelmi létének élő bizonyítékait pusztítaná el. Egyszer s mindenkorra lehetetlenné tenné az olyan település- és kultúrtörténeti, néprajzi, antropológiai és szociológiai kutatások folytatását, amelyek híján a történelem mind teljesebb tudományos feltárása helyett tág tere nyílnék a múlt önkényes értelmezésének, a szubjektivista belemagyarázásoknak, a XX. századi tudományosság normáihoz és színvonalához méltatlan, tudomány előtti felfogásoknak.

A Magyar Tudományos Akadémia sajátos feladatának tekinti, hogy felhívja a nemzetközi tudományos közvélemény figyelmét azokra a par excellence tudományellenes tendenciákra is, amelyek a tervben rejlenek — azokra a veszélyekre, amelyek a terv megvalósítása esetén magát a tudományt, a tudomány műhelyeit és művelőit, az egyetemes tudományosság érdekeit súlyosan fenyegetik és helyrehozhatatlanul károsítják.

Meggyőződésünk, hogy az emberiség és benne minden nép mai problémái csakis az emberi jogok és szabadságok tiszteletben tartásával oldhatók meg. Az Emberi Jogok Egyetemes Nyilatkozata értelmében az államon belül minden személynek joga van szabadon mozogni és lakóhelyét szabadon megválasztani. Ezt a jogot a Polgári és Politikai Jogok Nemzetközi Egyezség okmánya, amelynek Románia is részese, 12. cikkében kifejezetten megerősítette. Az Egyezség okmány 27. cikke szerint olyan államokban, ahol nemzeti, vallási vagy nyelvi kisebbségek élnek — Románia ezek sorába tartozik — az ilyen kisebbségektől nem lehet megtagadni azt a jogot, hogy csoportjuk más tagjaival együttesen saját kultúrájuk legyen, hogy saját vallásukat vallják, vagy hogy saját nyelvet használják. A tervbe vett intézkedések megghiúsíthatják ennek az általánosan elismert, kétségsbe nem vonható jognak az érvényesítését azáltal, hogy a nemzeti, vallási vagy nyelvi csoportokat széttelepítik. A Helsinki Értekezőlet Záróokmányában foglaltak ugyancsak hangsúlyozzák, hogy azok az államok, amelyeknek területén nemzeti kisebbségek vannak, maradéktalanul biztosítják

számukra azt a lehetőséget, hogy ténylegesen élhessenek az emberi jogokkal és az alapvető szabadságokkal, és ilyen módon védelmezzék a nemzeti kisebbségek törvényes érdekeit ezen a téren.

Az ENSZ Emberi Települések Bizottsága 1976. évi vancouveri konferenciájának ajánlásai — amelynek fogalmazásában és elfogadásában Románia is részt vett — a településfejlesztés alapvető céljaként a települések helyzetének javítását jelölte meg. A fejlesztési folyamatnak figyelemmel kell lennie a kisebbség — különösen a hátrányos helyzetűek — elemi jogaira és igényeire, a meglévő kulturális és társadalmi értékek megőrzésére.

A Magyar Tudományos Akadémia reméli, hogy mindazok, akik felelősséget éreznek az emberi jogok és szabadságok egyetemes tiszteletben tartása, az emberiség közös kulturális örökségének megőrzése és a tudomány fejlődésének érdekei iránt, felemelik szavukat és érvényesíteni fogják befolyásukat az emberi jogokat sértő és a világ kulturális gazdagságát veszélyeztető — Romániában tervbe vett — intézkedések ellen.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA 1988. ÉVI KÖZGYŰLÉSÉNEK HATÁROZATA

A Magyar Tudományos Akadémia olyan időszakban tartotta — sorrendben 148. — 1. közgyűlését, amelyet az ország társadalmi-gazdasági viszonyaiiban felhalmozódott nehézségek és feszültségek jellemeznek. A jelen helyzetből kivezető út meghatározása céljából a közgyűlést megelőző időben dolgozta ki a kormány a stabilizációs és kibontakozási programját, és a közgyűlést követő napokra hívta össze az MSZMP az ország jövője szempontjából fontos döntésekre hivatott országos pártértekezletét.

A közgyűlés ismételten kinyilvánítja arra irányuló készségét, hogy az MTA részt vállaljon az ország gondjainak megoldására irányuló erőfeszítésekből — a rendelkezésére álló eszközeivel — azokon a területeken, amelyekre befolyása van. Tudatában van annak, hogy sorsdöntő, országos feladatok megvalósítása csak magas szintű képzettségen, alkotó szellemi tevékenységen és színvonalas tudományos kutatáson alapulhat. Akadémiánk a reformkor szülötte, a közgyűlés pedig, hű akarván maradni a kor hagyományaihoz, meggyőződéssel vallja, hogy mind az anyagi, gazdaságsszerkezeti előrehaladás, mind a társadalmi-politikai demokratizálás oly gyakran felemlegetett céljainak építményét elsősorban a kutatás és az oktatás szilárd alapjára lehet felhúzni.

A Minisztertanácsnak a közgyűlésen megjelent elnöke kinyilvánította, hogy a kormány és a vezető politikai testületek továbbra is igényt tartanak az Akadémia kormányzati munkát segítő, véleményező tevékenységére, s ugyanakkor megérti azokat a gondokat is, amelyek az Akadémiát és általában a szellemi élet munkásait, különösen az utóbbi években nyomasztják. A közgyűlés ezt a szándékot örömmel nyugtázza. Kiváltképpen üdvözlí a kormány határozott törekvését, hogy megállítsa a tudományos kutatás hazai feltételeinek — ezen belül elsősorban az alapkutatások feltételeinek — romlását, megőrizve a kutatásokra fordítandó pénzeszközök valós értékét, sőt, fenntartva annak lehetőségét is, hogy még ebben az ötéves tervidőszakban szerény mértékű forrásnövelést irányozzon elő. Megelégedéssel veszi tudomásul azt a bejelentést, hogy a kormány nem kívánja a kutatóhálózat kialakult szervezeti rendjét, kívülről jövő — a tudomány belső, önszerveződési szükségleteit és irányait figyelmen kívül hagyó — átszervezésekkel megváltoztatni.

2. A közgyűlés ugyanakkor sajnálattal állapítja meg, hogy változatlanul időszerű az 1987. évi közgyűlési határozatnak az a része, amelyben az Akadémia aggodalmát fejezi ki a költségvetési támogatás csökkentése és az emelkedő árak ellensúlyozásának elmaradása miatt, holott ismert tények bizonyítják, hogy a tudományos kutatás alapvető társadalmi küldetésén túlmenően, még rövidebb távon is többszörösen megtéríti a támogatásra fordított anyagi eszközöket. Ezúttal is hangsúlyozza, hogy a súlyosan romló folyamat végleges megfékezése érdekében olyan fordulatra van szükség, amely képes a magyar kutatás és felsőoktatás ellátottságának színvonalát az európai országok rangsorának végéről legalább a középső mezőnyhöz felzárkóztatni.

3. A közgyűlés tudomásul veszi

- az elmúlt évi közgyűlés óta végzett testületi munkáról,
- az MTA 1987. évi hivatali tevékenységével kapcsolatos fontosabb adatokról,
- az 1985. évi közgyűlési határozatban foglaltak végrehajtásának helyzetéről készített írásos tájékoztatókat;

jóváhagyólag tudomásul veszi az elnök és a főtítkárszabóvitaindítóját, az azokkal kapcsolatos felszólalásokra adott válaszokat.

A közgyűlés nagyra értékeli az MTA Elnökségének, a tudományos osztályoknak és bizottságoknak azt a tevékenységét, amellyel a kormányzati döntéseket előzetesen véleményezték; helyesli, hogy az a tevékenység következetes, szókimondó, önálló arculatú volt és a véleményezés kritikai észrevételek mellett, konkrét megoldási javaslatokat is tartalmazott. Felkéri az Akadémia vezetőit és testületi szerveit, hogy véleményező munkájukat a jövőben is ilyen szellemben folytassák, s ne tartsák magukat távol – a tudomány sáncai mögé vonulva – az országos jelentőségű kérdésekben való állásfoglalástól.

Örömmel üdvözli a kormány elhatározását, hogy döntéseinek tudományos megalapozása érdekében tanácsadó testületet hozott létre, amelybe az Akadémia több tagját bevonta.

A véleményező tevékenység javítása érdekében szükségesnek tartja, hogy a döntést hozó szervek lehetőleg már a munka kezdeti szakaszában vonják be az Akadémia szakértőit az előkészítésbe.

4. A közgyűlés mélyen egyetért azzal a tevékenységgel, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége és vezetői a tudományos kutatás érdekeinek védelmében folytatnak. Közvetlen célként szükségesnek tartja, hogy

- a tudományos kutatások központi állami támogatása 1989-ben legalább a jelenlegi szint reálértékben való megőrzését, illetve a nemzeti jövedelem alakulásától függő fejlesztését biztosítsa;

- az év második felében dolgozzák ki és illetékes kormányzati szervekkel vitassák meg a tudományos kutatás 90-es évek első felére vonatkozó fejlesztési programjának koncepcióját.

5. A közgyűlés meglelégedéssel veszi tudomásul, hogy az Akadémia vezetői előre tekintve foglalkoztak és foglalkoznak a tudományos kutatási intézményhálózat szelektív fejlesztésének célszerű változataival, illetve az átalakítás érdekében időszerűvé vált szervezeti intézkedések előkészítésével. Támogatja a hatékonyságot növelő intézkedéseket, különösen azokat, amelyek az egyetemekkel és a többi – nem akadémiai – kutatóhellyel való együttműködés elmélyítését szolgálják (tudományos társulás stb.). Változatlanul hangsúlyozza azonban, hogy nem értene egyet olyan – megalapozatlan – gyökeres át-

alakítással, amely az Akadémia történetileg kialakult kutatási bázisának szétrombolásával járna. Felhívja a figyelmet arra, hogy az ún. főhivatású kutatóhelyek, intézmények ma már a világ minden fejlett országában a tudományos munka egyik nélkülözhetetlen feltételét alkotják.

6. A közgyűlés nagyra értékeli az OTKA-hoz kapcsolódó eredményeket. Az OTKA nem csupán mint kiegészítő anyagi forrás, hanem mint finanszírozási rendszer is teljesítette lényegi rendeltetését. Egyetért azzal, hogy a főtitkár az eddigi tapasztalatokat elemezve és hasznosítva, egy javított pályázati modellt dolgozzon ki, ennek koncepcióját széles körben vitassák meg, és a közgyűlés állásfoglalása után terjessze javaslatát az illetékes szervek elé.

7. A közgyűlés tudomásul veszi az Akadémiai Kiadó és Nyomda műszaki állapotáról és felújításáról szóló főtitkári tájékoztatót. Egyetért azzal, hogy a felújítási munkálatok a következő öt éves tervidőszak elején elkezdődjenek, és törekedni kell arra, hogy a tervidőszak végére befejeződjenek.

8. A közgyűlés érdeklődéssel hallgatta meg és számos hozzászólással gazdagította az „Európai műveltség — nemzeti műveltség” című központi tudományos előadást. Felkéri az MTA elnökét, hogy az előadást és a hozzászólásokat — az esetleg utólag írásban tett hozzászólásokkal együtt — megfelelő formában adassa ki.

9. A közgyűlés megvitatta és elfogadta a tudományos utánpótlás és minősítés rendszerének továbbfejlesztését célzó előterjesztést, amelyet az MTA elnöke és a TMB elnöke együttesen terjesztett elő. Az ebben foglaltak megvalósítása nélkülözhetetlen feltételnek tartja, hogy az egyetemeken kiépüljön, illetve teljessé váljon a posztgraduális képzési rendszer. Ilyen értelemben foglalt állást az 1987. évi közgyűlési határozat 3/e pontja. Ennek nyomatékos megismétlését indokoltta teszi, hogy a posztgraduális felsőoktatási szint megvalósítása, illetve teljes kiépítése a valóban korszerű magyar felsőoktatás kialakításának egyik kulcskérdése, amely az egész magyar oktatási rendszer továbbfejlődése és a tudományos utánpótlás szempontjából is lényeges.

A közgyűlés egyetért az előterjesztés II/7. része b/b pontjában megfogalmazott javaslatával, amely szerint a szakbizottságokat a TMB-vel tanácskozva az osztályok alakítják ki, meghatározott időtartamra és a jelenlegi szakbizottságok munkáját szabályozó működési elvek szerint.

A közgyűlés javasolja, hogy a kandidátusi vizsgának változatlan eleme legyen a nyelvvizsga sikeres letétele két idegen nyelvből; a vizsga tárgyául szolgáló nyelveket a jelölt szakterületének jellegével összhangban a képzést irányító tudományos vezetővel, illetve a jelölttel egyetértésben a szakbizottság határozza meg.

10. A közgyűlés az Akadémia tiszteleti tagjaivá választotta az alább megnevezetteket: *Eren, Hasan* (Törökország), *Faragó József* (Románia), *Gieysztor, Alexander* (Lengyelország), *Jakó Zsigmond* (Románia), *Plaschka, G. Richard* (Ausztria), *Wigner Jenő* (USA), *Kahane, Jean-Pierre* (Franciaország), *Szaggyejev, Roald Zinnurovics* (Szovjetunió), *Nikonov, Alekszandr Alekszandrovics* (Szovjetunió), *Rott, Rudolf* (NSZK), *Kudrna, Karel* (Csehszlovákia), *Csazov, Jevgenyij Ivanovics* (Szovjetunió), *Loun, Bernard* (USA), *Kraszovszkij, Nyikolaj Nyikolajovics* (Szovjetunió), *Downs, Diarmuid* (Anglia), *Velihov, Jevgenyij Pavlovics* (Szovjetunió), *Porter, George* (Anglia), *Malissa, Hanns* (Ausztria), *Taube, Henry* (USA), *Szent-Ivány József* (Ausztrália), *Miledi, Ricardo* (Anglia), *Aganbegjan,*

Abel Gezavics (Szovjetunió), Broms, Bengt (Finnország), Streissler, Erich Wolfgang (Ausztria), Szmirnov, Vlagyimir Ivanovics (Szovjetunió), Hoppe, Gunnar (Svédország), Müller Iván (USA).*

11. A közgyűlés felhatalmazza az Elnökséget a közgyűlési határozat végleges szövegének megállapítására; felkéri a közgyűlésen elhangzott, de a jelen határozattal nem érintett javaslatok megvizsgálására és — ha indokolt — a szükséges intézkedések megtételére, továbbá arra, hogy a közgyűlésen elhangzott valamennyi javaslattal kapcsolatos állásfoglalásról — szükség szerint és megfelelő időben — tájékoztassa a javaslattevőket.

AZ ELNÖKSÉG NAPIRENDJÉN:

TUDOMÁNY ÉS REGIONALITÁS

Az ülés tematikájához illő módon, a Pécsi Akadémiai Bizottság székházában tárgyalta meg az elnökség 1988 áprilisában a területi bizottságainak tevékenységéről és a tudományos kapacitás regionális megoszlásáról készült előterjesztéseket. Az elnökségi ülésen ezúttal részt vettek az öt akadémiai területi bizottság képviselői és a Dunántúli Napló munkatársai is.

Az akadémiai területi bizottsági hálózat — mint az előterjesztés bevezető fejezete felidézi — 1961–1979 között jött létre, s a jelenleg is érvényes keretszabályok, amelyek 1980 szeptemberétől a tevékenység főbb vonásait tartalmazzák, elnökségi állásfoglalásra épültek. Ennek részét képezi az elnökségnek az a kötelezettsége, hogy öt évenként legalább egy alkalommal közvetlenül is napirendre tűzze a területi bizottságok beszámolóit. Az összesített írásbeli jelentést *Polinszky Károly*, az elnökség területi bizottságokért felelős tagja terjesztette elő.

A beszámoló elsőként a tudományos kapacitás regionális megoszlásából adódó főbb jellemzőket mutatta be, illetve tükröződésüket a területi bizottságok munkájában. Az illetékességi körükbe tartozó 18 megye kutatási kapacitását jól jellemzi az ott működő tudományosan minősített szakemberek száma. Eszerint Budapesten, illetőleg Pest megyén kívül 57 akadémikus, 287 akadémiai doktor és 1867 kandidátus működik. A kutatási kapacitás egyik vonulata az egyetemekhez és a régió tradicionális gazdasági tevékenységéhez kötődik (a Dél-Alföldön a mezőgazdasághoz, Észak-Magyarországon az iparhoz,

a Dunántúlon a bányászathoz); a másik fő irányt a viszonylag rövid múltú, és a társadalmi-gazdasági igényekkel összefüggésben létrehozott kutatási bázis jellemzi. (Ilyen a Zöldségtermesztési Kutatóintézet Kecskeméten, a Meliorációs- vagy a Haltenyésztési Kutatóintézet stb.). Jóllehet, a kutatási bázis kiépülését nem mindig követte a kutatási infrastruktúra kívánt mértékű növekedése, valamennyi régióban megtalálható ma már egyfajta kutatási struktúra, ha nem is teljes vertikumban, hanem a régiók közötti különbségekkel. Egyetlen terület sem rendelkezik a tudományok teljes spektrumával; különösen kirívó a VEAB területén a társadalomtudományi bázis hiánya.

A jelentés szerint a területi bizottságok munkájának főbb vonásai a következők:

- tudományos fórum jelleggel szervezik és átfogják a régiók tudományos életét;
- növekszik a területi bizottságok véleményező szerepe helyi és országos kérdéseket érintő tanulmányok, koncepciók megtételében;
- számottevőek koordinációs feladataik.

Gondot okoz, hogy hatáskör hiányában mind nehezebb e feladatoknak eleget tenni, ezért a területi bizottságok javasolják az 1980-ban elfogadott szervezeti szabályzatok 2.5 pontjának felülvizsgálatát, illetve módosítását oly módon, hogy a bizottságok dönthessenek a régióban igényelt tudományos segítségnyújtás mértékéről és módjáról.

* A megválasztott új tiszteleti tagokat folyóiratunk 1988/6. számában bővebben ismertettük.

Meghatározó jelentőségű a felsőoktatási intézményekhez és a kutatóhelyekhez való viszonyuk, alapvetően fontosnak tartják az illetékességi körbe tartozó megyék és székhelyvárosok gazdasági-, társadalmi irányító szerveivel, párt- és tanácsi vezetőivel való kapcsolataikat. Az Akadémián belüli kapcsolattartásban kiemelik az MTA elnökének segítőkészségét egyrészt rendszeres személyes látogatásai során, másrészt a bizottsági üléseken való közreműködésében. A tudományos osztályokkal és olyan országos intézményekkel, mint a TIT vagy a MTFSZ, nagyon eltérő a közös munka alakulása, mind formáit, mind intenzitását illetően. A vállalatokkal és más termelő szervezetekkel a szakbizottságok útján valósul meg az együttműködés. Nemzetközi kapcsolatok tekintetében nem rendelkeznek önálló hatáskörrel, ennek ellenére külkapcsolataik számottevőek.

1986-ban az MTA és a KISZ KB együttműködési megállapodása jóvoltából új feladatot kaptak a területi bizottságok: diákok számára a különböző tudományterületeken pályázatot hirdetnek, majd személyes kiválasztás alapján foglalkoznak is az érdeklődő fiatalokkal. 1981 és 1986 között 758 pályamunka érkezett az öt bizottsághoz; közülük 555 részesült jutalomban. Ezen kívül a szegedi bizottság 300 középiskolai pályázót is díjazott. Összesen több mint két millió forintot osztottak ki, amiből az Akadémia bizottságokként húszezer forintot adott.

A pályázati feltételek eltérnek egymástól. A VEAB kivételével a pályázatokon minősített szakember nem vehetett részt, míg a VEAB éppen a tudományos káderek képzésben kívánja hasznosítani pályázati rendszerét. A beszámoló szerint általánosítható tapasztalat, hogy a beadott pályamunkák tartalma, színvonala lassan emelkedő tendenciájú és mind erőteljesebben törekszenek a gyakorlati összefüggések feltárására.

A rendszeres szakmai tevékenység — a tudományos osztályokhoz hasonlóan — a szak- és munkabizottságokban folyik. Jelenleg 57 szakbizottság és 313 munkabizottság működik a régiókban, tagjaik száma mintegy 7000 fő.

A területi bizottságok legnagyobb szélsőségeket mutató tevékenységformája a publikálás. A miskolci és a szegedi bizottságnak évente egyszer jelenik meg sokszorosított „Tájékoztató”-ja; a további három helyen szak-, illetve szerkesztőbizottsági gondozásban jelennek meg a kiadványok. Az utóbbi öt évben a debreceni bizottság évente 3–8 kiadványt jelentetett meg, a pécsi öt konferencia előadásgyűjteményét, a veszprémi bizottsággal közösen

a „Dunántúli településtörténet” hat kötetét és évenkénti Tájékoztató-it adta közre, míg a veszprémi gondozásában 9 monográfia, 16 felolvasó ülés előadás-szövege és 14 konferencia anyaga jelent meg az évente két kötetben publikált VEAB-értesítőn kívül. Kiadványaik egy részét könyvtárai forgalomban is terjesztik. A meredeken emelkedő nyomdai árak miatt valamennyi területi bizottságnál számolni kell a publikálási lehetőségek szűkülésével.

A területi bizottságok — bár a fiatal kutatók tudományos haladására törekszenek — a tudományos minősítésben még nem töltönek be jelentőségükhöz méltó szerepet. Legfontosabb feladatuk e tekintetben — s ezt teljesítik is — a különböző tudományterületeken magányosan dolgozó kutatók felkészítése, tudományos támogatása. Emellett a területi bizottságok külső kérésre a védések megrendezését is vállalják. E ponton fokozható lenne kezdeményező készségük. A tudományos minősítési rendszer felülvizsgálata során indokolt lenne a területi bizottságok szerepkörének az eddiginél pontosabb meghatározása az eljárási folyamatban.

Növekszik a tudósklubok szerepe a bizottságok életében. Céljuk a vezető értelmiség élő közösséggé szervezése és a tagság érdeklődésének magas színvonalú kielégítése, sajátos jellegű, önfinanszírozó társasági élet keretei között. E cél elérésének nem kedveznek eléggé a társadalmi körülmények, így a tudósklubok inkább rendszeres szervezett programokat kínálnak a spontán klubélet helyett. Ennek ellenére minden tudósklubnak többszáz tagja van.

A jelentést záró határozati javaslat értelmében a jövőben arra kellene törekedni, hogy a területi bizottságok az országos vagy regionális kérdéseket érintő koncepciókat, tanulmányokat ne csupán rövid határidejű véleményezésre kapják meg, hanem az előkészítés folyamatában is részt vehessenek. A továbbiakban a területi bizottságok szervezeti szabályzatának módosítási igényéről, a tudományos osztályokkal való együttműködés fejlesztéséről, elnökségi képviseletük megfontolásáról esik szó, valamint arról, hogy a tudományos minősítéssel kapcsolatban vállaljanak nagyobb szerepet.

Az elnökségi vitában tizenkét felszólalás hangzott el. Szó esett a területi bizottságok különbségeiről, amit megalakulásuk körülményei — pl. a székház épülete, a helyi szervekkel való kapcsolataik — hosszú távra meghatároztak. (Ilyen szempontból a szegedi bizottságnak nem volt szerencséje az „alapító atyákkal”.)

Többen hangsúlyozták a regionális speci-

fikumok jelentőségét, illetve azt, hogy csak azok valóságos ismeretében lehet reálisan megítélni egy-egy bizottság tevékenységét. Az elnökség veszőprémi tagja elmondta, hogy náluk az érdeklődés rendkívül nagy, mintegy ezeröttszáz aktivistát tartanak számon, akik között sokan önzetlenül, sőt anyagi áldozatok árán végeznek kutatásokat, mások saját költségükön vesznek részt tudományos rendezvényeken vagy anyagi támogatás nélkül végeznek „magánkutatásokat”. Ennek tudomásul vétele azért indokolt, mert országos, nagy kiterjedésű tevékenység nélkül tudományos csúcsok sem szülehetnek.

Egyetértés alakult ki abban, hogy óvakodni kell a túlszervezéstől, nehogy őt „kiskadémiá” működjék, mert ennek nincs semmi realitása. A területi bizottságok valódi bázisát — pl. a minősítés esetében is — mindenekelőtt az egyetemek jelenthetik. Volt, aki veszélyesnek, irreálisnak találta a területi bizottságok aktivistáinak hétezer létszámát, mondván, hogy ilyen túlméretezett táborban a nagyon tehetségekkel együtt feltehetően dilettánsok, netalán rögeszmések is jelen vannak.

A tudományos minősítésben, az elnökség tagjainak véleménye szerint, a területi bizottságok feladata az lenne, hogy közreműködjenek a szakmai részvétel megteremtésében, a védések szakmai jelegének erősítésében.

A területi bizottságok létének misszió-szerű fontosságában — elsősorban a fiatal kutatók számára a jó lehetőségek megteremtésében — a felszólalók egyetértettek, de a mértéktartás megőrzésének fontosságát is hangsúlyozták. A regionális jellegű és egyúttal az országosra is kitékintő gondolkodás lehet a területi bizottságok erőssége, valamint a különböző tudomány-területek kölcsönhatásainak megteremtése.

séhez megfelelő fórumok létrehozása, mondta az elnökség egyik tagja.

Az elnök összefoglalójában megerősítette, amit a felszólalók is hangsúlyoztak, s a határozat bevezető mondatául ezt javasolta: „A területi bizottságok fontos missziót töltenek be, szervező erővé váltak városukban, megyéjükben.” Munkájuk összefogásáért az elnökség köszönetét fejezte ki Polinszky Károlynak. A határozat több pontja a javaslatoknak megfelelően módosult: az elnökség elfogadta a jelentések publikálására irányuló javaslatot és kimaradt a KISZ-szel való együttműködést tárgyaló pont. Az elnök végül azt javasolta a területi bizottságok vezetőinek: törekedjenek tevékenységük fokozására a székhelyükön túl is.

„A tudományos kutatási kapacitás regionális megoszlásának elemzésére és az együttműködés fejlesztésére” című előterjesztés a TPB számára készülő jelentésről tájékoztatta az elnökséget. Az MTA elnöke, a művelődési miniszter, az OMFB elnöke és a mezőgazdasági és élelmiszerügyi miniszter közös előterjesztésében 1988 júniusában vitatta meg a „Regionális kutatási együttműködések fejlesztési stratégiája és feltételei” című javaslatot a TPB. A korábbi munkálatok és az előterjesztés ismeretében az elnökség elfogadta az ajánlott szöveget, felhatalmazta az elnököt képviseletére.

Végül a Zemplén Géza-díj módosításáról határozott oly módon az elnökség, hogy az eddigi „fő” és „mellékdíj” helyett I. és II. díjként kerüljön a jövőben kiosztásra.

Délután az elnökség tagjai Cserháti József pécsi püspök vendégeiként tekinthették meg a székesegyházat. A nemrégiben feltárt Ókeresztény Mauzóleum és az újra megnyitott Csontváry-kiállítás látogatása után a véemendi erdőgazdaságnál fejeződött be az elnökség pécsi programja.

Rét Rózsa

HÍREK

A Magyar Szocialista Munkáspárt értekezletének 1988. május 22-i zárt ülése az MTA tagjai közül a Központi Bizottság tagjává választotta *Berend T. Iván* r. tagot, *Csáki Csaba* lev. tagot, *Hollán Zsuzsa* r. tagot, *Kovács Ferenc* (X. Osztály) lev. tagot, *Magyar Kálmán* lev. tagot, *Ormos Mária* lev. tagot, *Pál Lénárd* r. tagot, *Tétényi Pál* r. tagot, *Tőkei Ferenc* r. tagot és *Vajda György* r. tagot.

Az MSZMP KB titkára lett *Pál Lénárd* r. tag.

A Központi Ellenőrző Bizottság tagjává választották *Márta Ferenc* r. tagot.

A Minisztertanács az elkövetkező időben az eddiginél nagyobb súlyt kíván helyezni döntéseinek tudományos és társadalompolitikai megalapozottságára, s e célból Tanácsadó Testületet hozott létre. A testület elnöke *Bognár József* r. tag, társelnöke *Kapolyi László* r. tag, titkára *Veress Péter* lett. Tagjai: *Andics Jenő*, a szociológiai tud. kandidátusa, *Berend T. Iván* r. tag, *Csáki*

Csaba lev. tag, Csikós-Nagy Béla r. tag, Fekete János, a MNB elnökhelyettese, Makó Csaba, a szociológiai tud. doktora, Nyers Rezső, az MTA Közgazdaságtudományi Intézetének tudományos tanácsadója, Pataki Ferenc lev. tag és Sárközy Tamás, az állam- és jogtud. doktora.

■ Az Országgyűlés Kulturális Bizottsága 1988. május 17-én az MTA Székházának Dísztermében tartotta rendes ülését, melynek keretében az MTA vezetőinek jelenlétében Berend T. Iván elnök adott tájékoztatást a tudomány helyzetéről, problémáiról, a hazai kutatás feladatairól és válaszolt a bizottság tagjainak kérdéseire.

■ Az 1988. június 1-én megrendezett központi felolvasó ülésen Szántay Csaba r. tag tartott előadást „Szerves kémia és a gyógyszeripar” címmel.

■ Az MTA tiszteleti tagjai közül az MTA 1988. évi közgyűlését követően elhunyt Heady, Earl O. (USA) és Pontrjagin, Lev Semjonovics (Szovjetunió).

Székfoglaló előadások

Június 1-én Gécseg Ferenc lev. tag „Az automaták szorzatairól”;

június 7-én Jakucs Pál r. tag „Új típusú erdőtársulásaink” címmel tartottak székfoglaló előadást.

Külföldi tudományos elismerések

Jobst Kázmér lev. tagot a Csehszlovák Purkinje Orvosi Társaság, valamint a Szlovák Klinikai Biokémiai Társaság tiszteleti tagjává választotta; a Humboldt Alapítvány Humboldt-emlékéremmel tüntette ki.

■ Az MTA Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya mellett működő Bibliológiai Munkaközösség egyik alapító tagja az 1988 márciusában Tuniszban megalakult Nemzetközi Bibliológiai Társaságnak (Association Internationale de Bibliologie, A. I. B.). A Társaság elnöke R. Estivals (Franciaország), alelnökei: Bechir el Fani (Tunisz) és Róza György, az MTA Könyvtárának főigazgatója; főtákar E. Savova (Bulgária). Az A. I. B. székhelye Párizs.

Hazai tudományos elismerések

Az MTA elnöke, illetve a tudományos osztályok előterjesztése alapján az Elnökség az elmúlt időszakban négy, a tudományos elismerést szolgáló, illetve a tudomá-

nyos fejlődést segítő díj alapításáról határozott.

1. A Biológiai Tudományok Osztályának előterjesztésére — néhai Ernst Jenő r. tag végakarata alapján — a magyar biofizika fejlesztésére és támogatására Ernst Jenő-emlékérmét, Ernst Jenő-pályadíjat és Ernst Jenő-díjat alapított. Az emlékérmét két-évenként adják ki azon biofizikus részére, aki a biofizika területén kiemelkedő kutató, oktató és szervezői tevékenységet végzett. Az emlékérem a mindenkori Akadémiai Díj 80 százalékának megfelelő jutalommal jár.

Az Ernst Jenő-pályadíj 35 éven aluli fiatal biofizikus kutatók jutalmazására szolgál, legmagasabb összege 10 000 Ft lehet. A díjakat a Magyar Biofizikai Társaság vándorgyűlése keretében, kétévenként osztják ki.

Az Ernst Jenő-díj jelentős biofizikai tudományos teljesítményért ítelhető oda évente legfeljebb öt személynek. Összege esetenként kerül megállapításra, de a 20 000 Ft-ot személyenként nem haladhatja meg. A díj egy alkalommal Ernst Jenő életművét bemutató tanulmány megírásáért kerülhet kitűzésre. A díjak odaítéléséről, a Magyar Biofizikai Társaság elnökségének javaslata alapján, az „Ernst Jenő Alapítvány”-i Bizottság dönt. A díjak csak magyar állampolgár Magyarországon végzett munkájáért adományozhatók.

2. A Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának előterjesztésére — Szádeczky-Kardoss Elemérné Lengyel Júlia végrendeletében közérdekű célra tett felajánlása alapján — Szádeczky-Kardoss Elemér-díjat és Szádeczky-Kardoss Elemér-ösztöndíjat alapított. A felajánlás célja: 40 évesnél fiatalabb, föld- és bányászati tudományokkal foglalkozó szakemberek tudományos fejlődésének és munkájának támogatása Szádeczky-Kardoss Elemér-díj adományozásával, illetve ösztöndíj és eseti támogatás útján (tanulmányutakhoz, konferenciákra való részvételhez, a kutatómunka személyi és dologi feltételeihez adott támogatások). A Szádeczky-Kardoss Elemér-díj összege nem lehet nagyobb az Akadémiai Díj mindenkori összegénél, s abban egyidejűleg több személy is részesíthető. Megosztott díj esetében az egy személyre jutó összeg 15 000 Ft-nál kevesebb nem lehet. Adományozására évenként kerül sor. Az ösztöndíjat és az eseti támogatás pályázatait évenként hirdetik meg. Odaítélése a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának hatáskörében, külön bizottság útján történik.

3. A Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának előterjesztésére — a magyar fizikai kutatások fejlesztésére és támogatására — az elnökség Fizikai Díjat alapított, melynek pénzügyi fedezetét az alábbi felajánlások képezik: *Hegedűs Zoltán*, a műszaki tud. doktora évi 25 000 Ft, az MTA Izotópkutató Intézete évi 20 000 Ft, az MTA Atommagkutató Intézete évi 15 000 Ft, az MTA Központi Fizikai Kutatóintézete évi 30 000 Ft. A Fizikai Díjnak két fokozata van: a fődíj összege 30 000 Ft, a mellékdíjak összege egyenként 20 000 Ft.

A fődíjat kiemelkedő jelentőségű kutatási eredményért, iskolateremtő munkásságért vagy kiemelkedő életműért lehet odaítélni, s abban általában az utolsó öt évben elért és már értékelhető tudományos visszhangot kiváltó, konkrét tudományos teljesítmény részesíthető. Kollektíva esetében arra kell törekedni, hogy azon tagok részesüljenek a fődíjban, akiknek a tudományos eredmények elérésében meghatározó szerepük van. Fődíjat csak tudományosan minősített kutató kaphat.

A mellékdíjak alapításával az utánpótlás ösztönzését, a tehetségek kiemelését kívánják az alapítók előmozdítani, s azok egyikét — lehetőség szerint — akadémiai kutatóintézetek, a másikat egyetemi tanszékek, intézetek oktatói, kutatói, a harmadikat pedig az iparban dolgozók kaphatják. Az egyik mellékdíjat lehetőleg elméleti, a másikat kísérleti, a harmadikat pedig alkalmazó fizikusnak adományozzák.

A Fizikai Díj odaítélésére évente egy alkalommal, első ízben 1988-ban kerül sor, a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya fizikus tagjaiból álló grémium határozata alapján. A fődíj jelölés, a mellékdíjak jelölés vagy pályázat útján nyerhetők el. A jelölésre a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának elnöke az akadémiai kutatóintézetek, az egyetemi tanszékek, intézetek, az ipari kutatóintézetek vezetőit és a Fizikai Bizottság tagjait kéri fel.

4. Az MTA elnökének előterjesztése alapján — egy magát megnevezni nem kívánó személy egymillió forintos közérdekű célra tett felajánlását elfogadva — az elnökség 30 év alatti, fiatal kutatók munkájának, nemzetközi kapcsolatainak segítését határozta el az MTA Ifjúsági Bizottságának hatáskörében. A támogatás felső határa személyenként 20 000 Ft.

Az újonnan alapított díjakkal együtt a tudományos osztályok összesen nyolc tudományos díjat gondolnak. Az Akadémia tagjaira emlékezve az MTA intézetei is több díjat alapítottak, amelyek odaítélésére évek óta rendszeresen sor kerül. Az 1977-ben alapított Benedikt Ottó-díjban és emlékéremben 1988-ban *Csibi Sándor* r. tag részesült világszerte elismert kiemelkedő tudományos eredményeiért, az akadémiai és az egyetemi kutatómunka kapcsolatának erősítéséért és a intézet tudományos életében való aktív részvételéért.

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1988. április—május

BERTÉNYI IVÁN (Budapest, 1939. ELTE) a történelemtudomány (heraldika) doktora. *Értekezésének címe:* A középkori magyar címerhasználat története (Mohács-ig); *opponensek:* Gericz József, Kubinyi András és Kumorovitz Lajos, a történelemtudománydoktorai; *bírálbizottság:* Székely György, az MTA r. tagja, Csapodi Csaba, az irodalomtudomány doktora, Fügedi Erik, Kristó Gyula és Szücs Jenő, a történelemtudomány doktorai, Engel Pál, a történelemtudomány kandidátusa.

GARAI LÁSZLÓ (Budapest, 1935. MTA Pszichológiai Intézete) a filozófiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Társadalmi azonosság és tudat; *opponensek:*

Kelemen János, a filozófiai tudomány doktora, Bókay Antal, az irodalomtudomány kandidátusa, Buda Béla főorvos; *bírálbizottság:* Grastyán Endre, az MTA lev. tagja, Adám György, az MTA r. tagja, Almási Miklós, az MTA lev. tagja, Kiss Endre és Kaposi Márton, a filozófiai tudomány kandidátusai.

GERE TIBOR (Ózd, 1937. Állattenyésztési Kutatóintézet Takarmányozási Kutatóközpontja) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Teljelő típusú szarvasmarha populációk biológiai tulajdonságainak elemzése; *opponensek:* Czákó József, a mezőgazdasági tudomány doktora, Szajkó László és Tóth Sándor, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai; *bírálbizottság:* Dohy János és Széles Gyula, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Haraszti János, az állatorvostudomány dok-

tora, Csomós Zoltán és Schmidt János, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai.

GIDAI ERZSÉBET (Budapest, 1940. MSZMP Társadalomtudományi Intézete) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A társadalmi-gazdasági fejlődést feltáró alternatív prognózisok ki-munkálásának elméleti-módszertani alapjai és gyakorlata; *opponensek:* Adorján Bence, Korán Imre és Schmidt Ádám, a közgazdaságtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Kovács Géza, Nagy Lajos és Stark Antal, a közgazdaságtudomány doktorai, Herczeg János, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

GINSZTLER JÁNOS (Budapest, 1943. BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A tartós hőmérsékletnek és változó feszültségnek kitett acélokban végbemenő változások és azok élettartamcsökkentő hatása mérséklésének anyag-szerkezet-tani háttére; *opponensek:* Káldor Mihály és Szabó Imre, a műszaki tudomány doktorai, Lehofer Kornél, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Michelberger Pál, az MTA lev. tagja, Horváth Mátyás, Imre László, Nagy István, Terplán Zénó és Várlaki Péter a műszaki tudomány doktorai, Ratkó István, a matematikai tudomány kandidátusa, Verő Balázs, a műszaki tudomány kandidátusa.

HATVANI LÁSZLÓ (Csongrád, 1943. JATE) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Közönséges differenciálegyenletek megoldásainak stabilitásáról mechanikai alkalmazásokkal; *opponensek:* Bihari Imre, Farkas Miklós és Fritz József, a matematikai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Császár Ákos és Tandori Károly, az MTA r. tagjai, Daróczy Zoltán, az MTA lev. tagja, Kersner Róbert, a matematikai tudomány doktora, Garay Barnabás, Moson Péter és Simon László, a matematikai tudomány kandidátusai.

HIRSCHBERG JENŐ (Miskolc, 1928. Heim Pál Gyermekkorház) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A szájjpad-elégtelenség kóroktana, diagnosztikája és fonokirurgiája; *opponensek:* Méhes Károly és Zoltán János, az orvostudomány doktorai, Frint Tibor, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Bodó György, Schuler Dezső és Surján László, az orvostudomány doktorai, Altorai István és Lampé István, az orvostudomány kandidátusai.

KELEMEN TIBORNÉ (Budapest, 1923. ELTE) a nyelvtudomány doktora. *Érte-*

kezésének címe: Aspects sémantiques et contextuels de la syntaxe transformationnelle du Français; *opponensek:* Jean Perrot, az MTA tiszteleti tagja, Kiefer Ferenc, az MTA lev. tagja, Károly Sándor, a nyelvtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Kálmán Béla, az MTA r. tagja, Bakos Ferenc, Balázs János, Benkő László és Herczeg Gyula, a nyelvtudomány doktorai, Szentgyörgyvári Artur, a nyelvtudomány kandidátusa.

KÖTELES GYÖRGY (Nyíregyháza, 1934. Országos Frédéric Joliot Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Ionizáló sugárzások hatása eukarióta sejtek membránjaira; *opponensek:* Hernády Ferenc és Kovács János, az orvostudomány doktorai, Nagy Zsolt, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Tarján Imre, az MTA r. tagja, Csaba Béla, Lázár György és Ungvári György, az orvostudomány doktorai, Horváth István, a biológiai tudomány doktora, Vincze István, az orvostudomány kandidátusa.

LIPTAI ERVIN (Kispest, 1927. Hadtörténeti Intézet és Múzeum) a történelemtudomány doktora „Hadsereg és honvédelem az 1918—1919. évi magyarországi forradalmakban” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Hajdu Tibor, Mucsi Ferenc és L. Nagy Zsuzsa, a történelemtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Juhász Gyula, az MTA lev. tagja Józsa Antal, a történelemtudomány doktora, Móricz Lajos, a hadtudomány doktora, Borsányi György és Borus József, a történelemtudomány kandidátusai, Kőszegvári Tibor, a hadtudomány kandidátusa.

LUKÁCS BÉLA (Budapest, 1947. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Relativisztikus nehézionütközések fenomenológiája; *opponensek:* Dörnyeiné Németh Judit, Koltayné Gyarmati Borbála és Patkós András, a fizikai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Nagy Károly, az MTA r. tagja, Nagy Kázmér és Pócsik György, a fizikai tudomány doktorai, Gesztői Tamás, Lovas Rezső és Roschán Péter, a fizikai tudomány kandidátusai.

MÉSZÁROS ISTVÁN (Pestújhely, 1927. ELTE) a neveléstudomány doktora. *Értekezésének címe:* Általános irányú közép-szintű iskolánk kronológiája és topográfiája 996—1948; *opponensek:* Ágoston György, Kőte Sándor és Zibolen Endre, a neveléstudomány doktorai; *bírálóbizottság:*

Székely György, az MTA lev. tagja, Nagy József, a neveléstudomány doktora, Benda Kálmán, a történelemtudomány doktora, Arató Ferenc és Bajkó Mátyás, a neveléstudomány kandidátusai.

MEZEY LÓRINC ZOLTÁN (Budapest, 1944. BME) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szilárdtest felületek egyensúlyi és nem egyensúlyi mélységi összetételprofiljai és szabadentalpiái. Számítások termodinamikai megalapozása és módszerei; *opponensek:* Nagy Lajos György és Schiller Róbert, a kémiai tudomány doktora, Fazekas Patrik, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Berecz Endre, Lengyel Sándor és Ruff Imre, a kémiai tudomány doktora, Kovács István, a fizikai tudomány doktora, Törös Róbert, a kémiai tudomány kandidátusa.

MOJZES IMRE (Kalocsa, 1948. MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A fém-vegyületfélvezető átmenet technológiája és alkalmazása a mikro-hullámú félvezető eszközökben; *opponensek:* Ambrózy András, a műszaki tudomány doktora, Tompa Kálmán, a fizikai tudomány doktora, Kormány Teréz, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Lukács József, az MTA r. tagja, Csurgay Árpád, az MTA lev. tagja, Biró Viktor, a műszaki tudomány doktora, Schiller Róbert, a kémiai tudomány doktora, Kálmán Lajos és Schmideg Iván, a műszaki tudomány kandidátusai.

NAGY DÉNES LAJOS (Budapest, 1944. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az ^{57}Fe Mössbauer-spektroszkópiája alacsony hőmérsékleten, nagy mágneses térben; *opponensek:* Tompa Kálmán, a fizikai tudomány doktora, Kedves Ferenc és Korecz László, a fizikai tudomány kandidátusai; *bírálbizottság:* Berényi Dénes, az MTA r. tagja, Koltay Ede, Kapuy Ede és Voszka Rudolf, a fizikai tudomány doktora, Vértes Attila, a kémiai tudomány doktora, Fricsovszky György és Papp Elemér, a fizikai tudomány kandidátusai.

PAPP LÁSZLÓ (Aranyosgadány, 1946. Természettudományi Múzeum) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A taxonómia eredményeinek felhasználása a legyekkel kapcsolatos gyakorlati feladatok megoldásában; *opponensek:* Sáringer Gyula, a mezőgazdasági tudomány doktora, Varga Zoltán, a biológiai tudomány doktora, Loksa Imre, a biológiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Jermy Tibor,

az MTA r. tagja, Bereczik Árpád, az MTA lev. tagja, Gere Géza, Ponyi Jenő és Zicsi András, a biológiai tudomány doktora, Dévai György és Gallé László, a biológiai tudomány kandidátusai, Szalay-Marzsó László, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa.

ROSIVALL LÁSZLÓ (Budapest, 1949. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az intrarenális renin-angiotenzin rendszer funkcionális és morfológiai sajátosságai; *opponensek:* Ormos Jenő és Takács Lajos, az orvostudomány doktora, Gomba Szaboles, az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Romhányi György, az MTA r. tagja, Farsang Csaba, Kádár Anna, Rényi-Vámos Ferenc és Virág Szaboles, az orvostudomány doktora, Miltényi Miklós és Sonkodi Sándor, az orvostudomány kandidátusai.

SOLTÉSZ GYULA (Kiskunfélegyháza, 1942. POTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Csecsemő- és gyermekkori hypoglykaemia és hyperglykaemia (diabetes mellitus); *opponensek:* Barta Lajos, Boda Domokos és Pogácsa Gábor, az orvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Halmos Tamás, Káldor Antal, Megyesi Klára és Rák Kálmán, az orvostudomány doktora, Brooser Gábor és Tamás Gyula, az orvostudomány kandidátusai.

SZEBEN ÉVA (Budapest, 1930. Munkaügyi Kutatóintézet) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A jövedelempolitikáról; *opponensek:* Kovács János és Román Zoltán, a közgazdaságtudomány doktora, Berényi József, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Falusné Szikra Katalin, az MTA r. tagja, Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Benke István, Forgács Tibor és Nagy Tamás, a közgazdaságtudomány doktora, Kővári György, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

VAJDA FERENC (Újpest, 1934. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A mikroprogramozás alkalmazása számítástechnikai rendszerekben; *opponensek:* Arató Péter és Tarnay Kálmán, a műszaki tudomány doktora, Dömölki Bálint, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Vámos Tibor és Csibi Sándor, az MTA r. tagjai, Demetrovics János, az MTA lev. tagja, Roska Tamás, a műszaki tudomány doktora, Pásztor Endréné, a matematikai tudomány kandidátusa.

KÓNYA ALBERT

1917—1988

„Nagyon tehetséges” — mondta róla Gombás Pál, és magához vette munkatársként a fiatal fizikusjelöltet. Mellette dolgozott Kónya Albert *Szegeden* 1939—41-ig, majd *Kolozsvárt* 1941—45-ig. Közben katonáskodás, hadifogság, ismét katonáskodás (de már az új magyar honvédség tagjaként) tette változatossá Kónya Albert pályafutását. 1945—50-ig ismét Gombás mellett találjuk, ekkor azonban már a *Budapesti Műszaki Egyetem* Fizikai Tanszékén. 1950-ben, 33 évesen kapott katedrát a *Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen*. Nagy lelkesedéssel kezdte el az új egyetem új tanszékének megszervezését, dékánként is működött, de nem hosszú ideig. 1952 végén ui. már miniszterhelyettesként dolgozik az *Oktatásiügyi Minisztériumban*. Itt sem marad sokáig, hiszen 1954—56-ig a *Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége Tudományos és Kulturális Osztályának* osztályvezető-helyetteseként működik. 1956. augusztus 1-től oktatásiügyi miniszter, 1956. november 4-től pedig oktatásiügyi kormánybiztos.

1957. június 1-jével tér vissza a Műszaki Egyetemre, megint Gombás Pálhoz, és pedig beosztott egyetemi tanárként. Gombás halála után, 1971-ben tanszékvezetői megbízást kap. Az ő vezetésével megy végbe a Műszaki Egyetem fizikai tanszékeinek *Fizikai Intézeté* való kialakítása és 1974-ben ő lesz az intézet első igazgatója.

Csupán az eddig említett életrajzi adatok is már sokféle és sokrétű tevékenységre utalnak: oktatási—nevelési, tudományos, kultúr-, ill. tudománypolitikai munkálkodásra. Oktató-nevelő munkáját mindig szívesen és jól végezte. Tudományos kutatóként elsősorban az atom- és a szilárdtestfizika érdekelte. Elméleti beállítottságú volt, de értékítéletében óvakodott az egyoldalúságtól. A teljesítményt, az elért színvonalat figyelte, bárkiről bármilyen tudományterületről volt szó. Ez jellemezte nemcsak mint intézetvezetőt, hanem mint tudománypolitikust is.



Nem részletezem tovább professzori tevékenységét, csupán azt szeretném hangsúlyozni, hogy fő érdeklődési és működési területe egész életében az egyetem, az egyetemi élet maradt.

Kónya Albert képes volt arra, hogy más területeken is teljes emberként működjék. Ilyen terület volt a *Magyar Tudományos Akadémia*. Ennek 1958-ban lett levelező és 1976-ban rendes tagja. Finom közéleti érzékét itt is felismerték és igényelték. Érthető tehát, hogy különböző funkciókat töltött be az Akadémián is. 1964–70-ig volt főtítkárhelyettes, 1970–73-ig a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának osztályelnöke. Általában nem könnyű feladatokat kapott, és ezek közé tartozott a *Tudományos Minősítő Bizottság* elnöki funkciója is, amit 1973-tól kerekén 10 éven át ugyancsak a tőle megszokott gondossággal és körültekintéssel látott el.

Tevékenységének harmadik területeként említem a *Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségét*. Az 1948-as újjászervezéstől kezdve dolgozott az *Eötvös Loránd Fizikai Társulatban*, és ugyancsak sok-sok éven át a szövetség legfelsőbb vezetésében. Tagja volt az Országos Elnökségnek és alelnöke a Szocialista Országok Műszaki Tudományos Szervezeti Szövetségének.

Sokirányú tevékenységének elismerését számos kitüntetés jelzi, az utolsót, a Szocialista Magyarországról Érdemrendet 1985-ben kapta. A Szovjetunió Legfelsőbb Tanácsának Elnöksége a Népek Barátsága Érdemrendet adományozta a szocialista országok közötti tudományos—technikai együttműködésben elért eredményeiért.

Kónya Albert hatalmas munkabírásu, sokoldalú ember volt, és együtt kell nézni benne az oktatót, a tudóst, a kultúrpolitikust, a közéleti embert. Kónya a közelmúlt évtizedeinek olyan alakja volt, akiben ezek a szerepek magas szinten ötvöződtek. A magas szint emeli a kortársai fölé. Mindehhez még valami járul, ami Kónya Albert egyéniségének jellemzője volt és tevékenységének mikéntjére vonatkozik, ez pedig a lényeglátás, a rendszerezőképeség. A dolgokat sohasem bonyolítani, hanem egyszerűsíteni, világossá tenni akarta; mértéktartó bölcsesség, ami nagyszerű kifejezőkészséggel párosult, jellemezte őt mint tárgyalófelet, mint vitapartnert. Megnyilatkozásai mindig előrevitték a dolgokat, gondolatokat ébresztettek, véleményeket formáltak, korrekt és konkrét megoldásokra utaltak. Röviden: konstruktív ember volt.

Hatása a műszaki és természettudományos kultúránkra nem mérhető le egyszerűen, és nem jellemezhető néhány paraméterrel. Kónya Albert szerepe nyilván csak közvetve, bonyolult áttételeken keresztül juthat kifejezésre.

Végül engedtessek meg néhány szubjektív szó Róla, az egykori iskolatársról is, akivel ugyanazokat az utcákat, köveket jártuk, azonosak voltak tanítóink, tanáraink; a kortársról, akivel sok mindenért együtt lelkesedtünk, akivel együtt terveztünk, reménykedtünk és csalódtunk. Együtt dolgoztunk itt is, ott is, ahol az élet megkívánta, hiszen céljaink, a nagyok és a kicsik egyaránt közesek voltak.

Tarján Imre

KORACH MÓR PROFESSZOR, A POLIHISZTOR*

Korach Mórt az ötvenes években ismertem meg, de kapcsolatunk akkor még meglehetősen laza volt, nem haladta meg azt a mértéket, amit a Budapesti Műszaki Egyetem és a Veszprémi Vegyipari Egyetem Kémiai Technológia Tanszékeinek együttműködése — melyeknek akkor vezetői voltunk — megkívánt. Lényegesen megváltozott ez a viszony, amikor kezdeményezésére megalakult a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Kémiai Kutatóintézete, s annak első igazgatójává őt, és először helyettesként, majd visszavonulása után utódjaként engem neveztek ki. Az együttes munkával töltött évek alatt egyre több oldalát ismertem meg színes egyéniségének, egyre újabb vonásokat fedeztem fel szakmai és emberi areulátán.

Nem kívánom most életrajzát ismertetni, sem pedig felbecsülhetetlen értékű szakmai munkásságát méltatni, ehelyett Korach Mórt mint pedagógust, oktatáspolitikust és mint embert szeretném bemutatni. Mert vérbeli pedagógus, világosan látó oktatáspolitikus és igaz ember volt. Sokoldalú érdeklődése és tevékenysége a régi idők polihisztoraira emlékeztet.

Pedagógusi pályafutásának gyökerei időben és térben egyaránt messze ágaznak. Már diákéveiben oktatott, tanította az olasz nyelvet, mintha megérezte volna, hogy hosszú évtizedeken keresztül ez a nyelv lesz második anyanyelve. A Galilei-kör többi tagjával együtt oktatta a munkásokat. A pedagógia lépcsősorának minden fokát megjárta. Emigrációjának éveire visszaemlékezve egy helyütt ezt írja: „Olaszországba kerülve tanítottam aztán gimnáziumban, szakiskolában és egyetemen, sőt mitagadás, kezdetben két éven át még egy óvodát is vezettem.” Pedagógiai munkásságának igazi területe mégis a *felsőoktatás*. Közel négy évtizedes olaszországi tevékenysége alatt bőven volt ideje pedagógiai tapasztalatokat gyűjteni, hiszen ebből az időből asszisztensként két évet Páduában, majd professzorként huszonöt évet Faenzában és Bolognában töltött. Ez idő alatt tevélegesen részt vett az olasz műszaki felsőoktatás areulátájának kialakításában. Már Faenzában felismerte, hogy a technológiai képzésben a szóbeli oktatás hatékonysága igen kicsi, ezért a gyakorlati óráinak számát az elméleti órák kétszeresére növelte. Így sikerült megvalósítania azt, amit mesterénél, Wartha Vincénél látott, hogy a hallgatók egy félüzemi kerámiái kemencében, melyet ő állítottatott fel, különféle kerámiái termékeket állítottak elő, ügyszólván kisüzemi termelést folytattak. A félüzemi berendezések felhasználása az oktatásban az ekkor szerzett kedvező tapasztalatok miatt egész életében szívügye volt.

* A centenáriumi ünnepségek keretében a BME Kémiai Technológia Tanszékén elhangzott előadás.

Nem riadt meg sohasem a nehézségektől, a nagy feladatok intenzív munkára serkentették. Így például, amikor 1925-ben megalapították Bolognában a Műszaki Kémiai Főiskolát, ami a világon az első ilyen jellegű intézmény volt, a főiskola vegyipari gépész karán őt bízzák meg a vegyipari üzemtan tanszék vezetésével. Ez úttörő feladat volt, mert a tárgy anyagát neki kellett összeállítania, hiszen akkor még ennek a területnek nem volt tudományos irodalma, még nem jelent meg Berl vegyipari gépészeti kézikönyve sem. Minden nehézség ellenére alig két év múlva megjelenhetett a tárgy 455 oldalas jegyzete, Korach munkája. Ez a több mint fél évszázada kiadott jegyzet a vegyipari üzemek korabeli gépi berendezéseiről nemcsak műszaki tudomány- és technikatörténeti szempontból érdekes dokumentum, hanem logikus beosztásával, szemléltető módszerével és világos tömör stílusával ma is mintául szolgálhat a hasonló tárgyú egyetemi jegyzetek szerkesztéséhez.

Jó érzékkel felismerte, hogy egy-egy újonnan megjelenő eszközt miként lehet az oktatás szolgálatába állítani. Ezek közül elsőként a *hangosfilm* didaktikai jelentőségét hangsúlyozta, mely jóval hatékonyabb és szemléltetőbb bármilyen előadásnál. A filmekkel kapcsolatos tapasztalatait Olaszországban, a német megszállás megszüntetése után alakult ún. partizániskolákban szerezte, melyek fő eszközei a hangosfilm, valamint a konzultációkkal és megbeszélésekkel helyettesített előadások voltak. A kedvező eredmények késztetik arra, hogy Magyarországon is az audiovizuális módszerek előharcosa legyen. Mint a Tudományos és Felsőoktatási Tanács, majd az OMFB tagja hatékony propagandát folytatott az audiovizuális eszközök elterjesztéséért. Szerinte ezek az eszközök lehetővé teszik az önképzés forradalmi mértékű kiterjedését arra a területre, ahol a könyvek hatástalanok; ahol az időben mutatják be azt, amit a könyv csak térben tud ábrázolni.

Egyhelyütt azt mondja, hogy „A mozgó berendezések dinamikus és nem statikus valóságképet adnak, s azonkívül olyan szinten kapcsolhatják össze az élő szó varázsával a mozgó szemlélet életszerűségét, amire csak kivételes pedagógusok képesek.” Ugyanakkor azonban a pedagógus szerepét is igen fontosnak tartja, de más megvilágításba helyezi. „Az audiovizuális eszközök egyik nagy előnyét tehát én nem abban látom”, — mondja — „hogy a pedagógus eltűnik a növendékek elől, hanem abban, hogy végre ideje nagy részében leszállhat a katedráról, s így sokkal több időt szentelhet arra, hogy eleven szokrát teszi kapcsolatban állhasson növendékeivel . . . megbeszélhesse, megvitassa velük azt, amit a különböző önképző módszerekkel már nagyjából megismertek; hogy megtaníthassa őket gondolkodni, és egész életükben továbbtanulni.” Ő maga is igénybe vette előadásaiban az audiovizuális eszközöket, nemcsak hirdette azoknak fontosságát. Hallgatóinak gyakran vetített oktató, illetve az oktatásban felhasználható filmeket.

Többirányúan felhasználta az audiovizuális oktatás másik fontos eszközét a *magnetofont* is. Az egyik évben, amikor új jegyzet elkészítése vált esedékesé, előadásait egyik asszisztense magnetofonon rögzítette. A felvételek képezték az új jegyzet alapját. Egy alkalommal pedig, amikor megbetegedett, másnap esedékes előadását betegségében magnetofonra mondta, amit azután az egyik asszisztens a hallgatóknak visszajátszott, miközben a szükséges képleteket felírta a táblára.

Előadásai korántsem a tananyag száraz recitálásában merültek ki, hanem azokat gazdag szakmai és élettapasztalatából vett epizódok beiktatásával tette színesebbé. Ezek egyrészt élénkítették az előadásokat, másrészt mivel kapcsolódtak az éppen esedékes tananyag-részhez, jobban rögzítették azt a hallgatók emlékezetében. Ez a módszer Korach professzor nagy pedagógiai-pszichológiai érzékéről tesz tanúbizonyságot. Ezzel a gyakorlattal nemcsak a figyelem ébrentartására, az anyag könnyebb memorizálásának elősegítésére, de a nevelésre is alkalom nyílt.

Oktatói munkásságával kapcsolatban kell megemlítenünk azt a kiterjedt tevékenységet is, mellyel témavezetőként, konzulensként vagy opponensként sokak számára lehetővé

tette a kandidátusi vagy doktori fokozat elnyerését. Mivel vallotta, hogy a kémiai technológiának sajátos módszertana és törvényszerűségei vannak, részletes elemzést végzett ezek feltárására. A kémiai technológiát a vegyipari üzemek tudományának tekintette, és hangsúlyozta, hogy egy üzem sajátos, mozgó szervezet, melynek működése nem egyszerűen az egyes berendezések és a személyzet működésének mechanikai összege, és a kémiai technológia elméleti részét éppen azok a törvényszerűségek képezik, amelyek minden vegyipari üzemre jellemzőek, függetlenül a speciális termékektől, amit egy adott üzem előállít. A kémiai technológia elméleti része a technológiák kidolgozásának, valamint üzemeltetésének módszertanával is foglalkozik, betekintést ad a technológia fejlődési irányába is, ami különösen fontos ma, amikor az új a régít olyan gyorsan váltja fel, hogy a tervezett eljárás néha már a tervezés folyamán elavul. Ezen szemlélet alapján megállapította és szigorú rendszerbe foglalta a kémiai technológia négy alaptörvényét, a kémiai technológia fejlődéstörvényeit, valamint a fejlődés irányait. Pedagógiai szempontból szükségesnek tartotta, hogy a tételes technológiai ismeretek előtt a hallgatóság ezekkel a törvényszerűségekkel ismerkedjék meg, és ilyen szemléleti alapon foglalkozzék a tananyaggal, ezért tankönyvét a fentiek ismertetésével kezdi. Ugyancsak a bevezetőben ismerkedhetnek meg a hallgatók a technológiai folyamatoknak gráfokkal történő ábrázolásmódjával is, ami lényegesen könnyebbé teszi az egyes eljárások megértését és áttekintését, mint a hagyományos folyamatábrák. Ez utóbbi témáról 1975-ben jelent meg könyve a „Kémiai technológiai rendszerek gráfelméleti vizsgálata” címmel.

Pedagógusi munkájához elválaszthatatlanul hozzátartozott *oktatáspolitikai tevékenysége*, melynek középpontjában érthetően a vegyész-mérnök-képzés állott. Egyik legfontosabb törekvése az volt, hogy a vegyész-mérnök-képzésben a *mérnök* szó kellő hangsúlyt kapjon. Rámutatott arra, hogy a vegyész-mérnöki kar profilja nem a nagyüzemi, hanem a kisüzemi iparra volt eddig szabva, és a hangsúly inkább a vegyész, mint a mérnöki szemléleten volt, holott a nagyüzemi létesítményekben a mérnöki feladatok túlsúlyba kerülnek a vegyész feladatokhoz képest. Ez nemcsak a nagyüzemi berendezések hatalmas méreteinek, bonyolultságának és az automatizálás egyre nagyobb térhódításának következménye, hanem közrejátszik benne az is, hogy az ilyen üzemekben a szolgáltatások (pl. a víz, gőz, elektromos berendezések, vezérlő központok) a beruházások jelentős részét teszik ki, és ezekben a vegyész jelleg már háttérbe szorul, átadva helyét egy általánosabb műszaki, mérnöki szemléletnek. Hasonló hangsúlyáthelyezést igényel a vegyész-mérnök-képzésben a nagyüzemek tervezése is. Döntő jelentőségűnek tartotta, hogy a budapesti vegyész-mérnöki kar oktatási reformjában a mérnöki, gépészeti oktatást megerősítsék, s ugyanakkor a jó általános alapképzésen legyen a hangsúly. Sajnos tanártársai közül nem mindenki értette meg ennek jelentőségét, és ezért sokat kellett küzdenie javaslatainak elfogadásáért.

Az oktatás mérnöki jellegének erősítése érdekében ugyancsak szívügye volt a *műszaki rajz* oktatása is. Szerinte a valóság tükrözésének három nyelve van: a szónyelv, a matematikai nyelv és a grafikai nyelv. A mérnök számára az első helyen a grafikai nyelvet áll, második helyen a matematikai nyelvet, és a szónyelvet mindinkább harmadrendűvé válik. A mérnöki létesítmények (készülékek, gépek, üzemek stb.) tükrözése rajz nélkül teljesen lehetetlen volna, s egyébként is, a grafikai nyelv áll legközelebb a valósághoz. Rajz nélkül valaki vegyész, vagy legfeljebb üzemi vegyész lesz, vegyész-mérnök soha.

Szót emelt a *matematikaoktatás* fejlesztésének érdekében is. Úgy vélte, a matematika-oktatás egész koncepciója már a középiskolától kezdve nem kedvez a matematika gyakorlati, mérnöki szemléletének. A felsőoktatási reform során egyik legfontosabb javaslata — a mérnöki jelleg erősítése mellett — a technológiai tárgyak helyzetére vonatkozott. Sfkra szállt az erős alap- és technológiai alapozó képzés mellett. Ellenozte a mély szakosítást, nagy súlyt helyezett a „konvertibilis” vegyész-mérnökök képzésére.

Igen nagy jelentőséget tulajdonított a vegyészmérnökképzésben a gyakorlatnak, mégpedig a laboratóriumi gyakorlatokon túlmenően *a félézemi, illetve üzemi gyakorlatnak*. Igen kíváncsi volt arra, hogy az oktatóknak is legyen üzemi gyakorlatuk. Tanszékezettségének idején óriási energiát fektetett egy üzemcsarnok létesítésébe. Fáradozásait siker koronázta, 1961-ben megkezdődtek az építkezés munkálatai, és néhány évvel később a hallgatók már különböző félézemi méretű berendezéssel pl. vízlágyítóval, alkálilórló elektrolizáló cellával és számos egyéb készülékkel végezheték gyakorlataikat. Így megvalósult a gyakorlattal kapcsolatos elképzelése, melyről azt mondta: „A gyakorlati, aktív ismeretszerzés a vegyészmérnök képzésben nem állhat meg a laboratórium falánál. Az elvet tovább kell vinni annak végső következtetéséig, tovább kell menni a félézemi oktatásig. Meggyőződésem, hogy a gyakorlati metodika ilyen mérvű kiterjesztése legalább ugyanannyival fogja emelni a vegyészmérnök szellemi színvonalát a maihoz képest, mint amennyire a laboratóriumi praxis azt túlemelte a pusztán spekuláció színvonalán a múltban.” Hangsúlyozta, hogy ez megfelelő áttétellel minden szakember képzésére vonatkozik. Az oktatási rendszer forradalmát tehát a gyakorlati metodika teljes mértékű bevezetésében, vagyis az aktív és passzív tanulás tökéletes összefonódásában látja. Amikor helytelennek tartja az oktatásban a túlzott szakosítást, nem tagadja a szűkebb területek szakembereinek szükségességét, de ezek képzésére a lehetőséget a mérnöktovábbképzésben, *a posztgraduális oktatásban* látja.

Az oktatás és kutatás, *a tudomány és az ipar egységét* a logikusan természetesebbnek tartja. Erről egy 1965-ben tartott konferencián így beszélt: „Jó oktatás nélkül nincs jó kutatás és jó termelés, jó kutatás nélkül nincs fejlődő oktatás és versenyképes iparfejlesztés. A nem kielégítő oktatási kapacitás és kutatás a termelést lezúszolja, de a rossz termelés is visszahat a képzésre, meg a kutatásra; ha másért nem, azért, mert leszűkíti az ehhez szükséges pénzügyi alapot.

Az oktatás és a kutatás tehát olyan szolgáltatások, amelyek egyúttal a termelés szerves részei, s a termelés fordítva, szolgáltatássá vált az oktatás és kutatás számára.”

Ha nehéz volt Korach Mórról mint pedagógusról és oktatáspolitikusról úgy beszélnem, hogy csak megközelítő képet is tudjak adni hatalmas és szerteágazó tevékenységéről, még nehezebb őt, *az embert* bemutatnom. Minél jobban ismerte őt valaki, annál nehezebbnek tűnik ez a feladat, hiszen egyénisége annyi szálból fonódott össze, hogy lehetetlen mind-egyikén végighaladni. Találón írt *Virgilio Tosi* egy róla szóló megemlékezésében, hogy: „Nem könnyű Korach Mórról beszélni, mert benne az ember, a tudós, az író úgy egymásba fonódott, egyik a másikat annyira áthatotta, hogy az összetevők a kapcsolatok végtelenségében verődtek vissza és utaltak egymásra”. Korach professzort egyszer valaki „*reneszánsz emberként*” jellemezte, erről így fejtette ki véleményét: „Azt hiszem, hogy egészen egyszerű dologról van szó. Gyermekkoromban természetesnek találtam, hogy éppúgy rajzoltam, mint ahogy kis gépeket szerkesztettem, például egy kisméretű játék fűrésztelepet, egy kis sodrony vaspályát építettem, vagy ahogy muzsikáltam, vagy verseket, színdarabokat írtam. Még egészen fiatal voltam, amikor megismerkedtem Leonardo da Vinci életével, s természetszerűleg ő lett az ideálom.”

Szerinte a specializálódásra szükség van, de annak is feltétele, hogy minden specialista bizonyos *általános műveltséggel* rendelkezzen, mert csak „az tud a maga speciális területén” igazán eredeti és alkotó módon dolgozni, aki képes minél távolabbi területekről asszociálni.” Ezt a nézetét nemcsak hangoztatta, hanem életével meg is valósította. A kémiai technológust az irodalom éppúgy foglalkoztatta, mint a festészet. A művészeteknek nemcsak passzív élvezője volt, hanem azokat maga is aktívan művelte. Olaszországban *Marcello Cora* néven jelentek meg szépirodalmi munkái. Megszerezvén a germán filológiai oklevelet fordításain keresztül megismerteti az olasz közönséggel a német irodalom nagyjait, *Thomas Mannt, Franz Werfelt, Gerhardt Hauptmann* és másokat. Több világnyelven anya-

nyelvi szinten beszél, de ugyanakkor lelkes apostola az egységes világnyelv, az eszperantó elterjesztésének. Felhívta a Magyar Tudományos Akadémia figyelmét is az eszperantó fontosságára, és javasolta annak második nyelvként való bevezetését már az általános iskolában, valamint tanítását a középiskolákban és a felsőfokú iskolákban. Fáradozásait a magyar eszperantisták igen nagyra értékelték és 1966-ban a Magyar Eszperantó Szövetség első tiszteletbeli elnökévé választották.

Irodalmi munkássága nem merült ki a műfordításokban. Szerzője volt számos elbeszélésnek, prózai költeménynek, mesének, irodalmi tanulmáynak, esztétikai cikknek, kritikának, recenzióknak, tudományos népszerűsítő, valamint közgazdasági és politikai cikknek. Ezek közül nem egyhez maga készítette az illusztrációt, már fiatal korában rajzolt és festett. A Kémiai Technológia Tanszéken látható mesteréről, Wartha Vincéről készített festménye. Írásai mellett a Nagyvilág néhány grafikáját is közölte.

1964-ben megalakult Londonban a Science of Science Foundation. Az alapítvány elindítója az a könyv volt, melyet „Science of Science” címmel adtak ki, és amelyet Bernal professzornak 30 évvel ezelőtt írt könyve jubileumára állítottak össze a világ minden tájáról felkért tudósok. A könyv egyik legérdekesebb fejezete Korach „The science of industry” c. tanulmánya. A könyv akkora sikert aratott, hogy Londonban kétszer is kiadták, majd néhány éven belül New Yorkban, Japánban és Moszkvában is megjelent, így Korachnak az ipar tudományáról szóló tanulmányát angol, orosz és japán nyelven az egész világon megismerhették. A *tudományok tudománya* terén végzett munkája és eredményeinek elismeréseként Korach professzort az a megtiszteltetés érte, hogy az alapítvány három neves angol tudós mellett negyedikként őt választotta tiszteletbeli tagjának.

Anglián kívül a világ több országában foglalkoztak a tudományok tudományával, ezzel a komplex jelentőségű tudományággal. A diszciplína magyarországi művelésének legfőbb szorgalmazója Korach Mór volt. Fáradozásait siker koronázta, mert 1970-ben a MTE SZ keretében létrejött a Tudományok Tudománya Kör, melynek első elnöke lett.

A tudomány és a társadalom iránt érzett felelősségtudata fáradhatatlan munkára serkentette. Bámulatos munkabíráásával magyarázható, hogy annyi hazai és külföldi tudományos és társadalmi szervezeten töltött be különböző posztokat.

Nem lenne teljes a róla alkotott kép, ha nem emlékeznénk meg *politikai nézeteiről* és állásfoglalásáról. Fiatal korában a Galilei Körben fejtett ki aktív tevékenységet. A Kör munka-programja abból indult ki, hogy a jövő értelmiségét, a diákságot kell megnyerni a haladó eszméknek, és ennek érdekében szervezték meg évről évre az érettségizettek felvilágosítását célzó nyári tanfolyamokat, tudományos előadásokat. Ugyanakkor igen nagy jelentőséget tulajdonítottak a munkások tanításának, oktatásának is. Korach mint egyetemi hallgató, mindkét területen alaposan kivette részét a munkából.

Műegyetemi tanulmányainak befejezése után, katonai szolgálata idején megtagadta a tiszti esküt és leszerelt. E lépését nemcsak mélyen humanista volta diktálta, hanem az a felismerés is, hogy a monarchia háborúra készül.

Az első világháború után — olasz állampolgárként — segítségére volt a Magyar Tanácsköztársaság menekültejének. Kommunista kiállása miatt ellentétbe került a fasizálódó Olaszországgal, s még mint a Bolognai Egyetem tanszékvezető tanárát sem kímélték, ezért 1938-ban külföldre menekült.

A második világháború idején Olaszországban részt vállalt az ellenállási mozgalomban, de működését felfedezték és bebörtönözték. A börtönben lett az Olasz Kommunista Párt tagja. Ettől kezdve élete végéig hű maradt kommunista eszméihez.

A természet, mintha érezte volna, hogy nem méltatlanra pazarolja kegyeit, hosszú életet adott neki, amit alkotóan ki is használt, és olyan gazdag örökséget hagyott ránk, melynek megőrzése nem kis feladatot jelent számunkra. Korach Mór, a polihisztor most lenne 100 éves.

Polinszky Károly

Hírek a szellemi értékek hasznosításáról

„A szabadalmi rendszer a tehetség
tüzéhez az érdek olaját adta.”

Abraham Lincoln

TÖRVÉNY AZ INNOVÁCIÓRÓL

Az Amerikai Egyesült Államok „Stevenson—Windler” Műszaki Innovációs Törvényét 1980-ban fogadták el, majd 1986-ban továbbfejlesztették. A törvény legfontosabb tanulsága, hogy egy ipari-műszaki tekintetben magasban fejlett, versenyelvű piacgazdaságban a piaci erők mellett az állami szervező tevékenységnek is kiemelkedő szerepet szánnak az innováció előmozdításában. Az alábbiakban tömören ismertetjük a törvény főbb rendelkezéseit.

A törvény preambuluma szerint a műszaki és ipari innováció az állampolgárok társadalmi, gazdasági és környezeti jólétének központi kérdése, mivel magasabb életszínvonalat, nagyobb termelékenységet, új iparágak és munkahelyek létrejöttét, jobb közszolgáltatásokat és a termékek fokozott világpiaci versenyképességét biztosítja. Ennek révén csökkenti a kereskedelmi hiányokat, stabilizálja a pénzt és az árakat, növeli a foglalkoztatottságot.

Az egyetemeken és a központilag támogatott kutató-fejlesztő szervezeteknél sok az új felfedezés, találmány és tudományos eredmény, amelyeket üzleti tevékenységen keresztül lehet hasznosítani. Különösen fontos szerepet játszanak az innovációban a kisvállalkozások.

A preambulum megállapítja, hogy az Amerikai Egyesült Államok műszaki és ipari innovációja lemaradhat a törvényelmi előzményekhez képest és más, fejlett ipari országokhoz viszonyítva. Ennek elkerülése a törvény különböző intézkedéseket irányoz elő, amelyek körébe tartoznak az alábbiak:

— az egyetemek, kutató-fejlesztő szervezetek és az ipar közötti együttműködést bővíteni és erősíteni kell, például a technológia átadása, munkaerő-csere, közös kutatási tervek formájában;

— a kormány gazdasági, kereskedelmi, szabadalmi, ellátásszervezési, szabályozási, kutatás-fejlesztési, továbbá adópolitikája jelentős ösztönző szerepet kell, hogy játszon a műszaki és ipari innovációban;

— átfogó és erőteljes állami politikát kell kialakítani a műszaki innováció kereskedelmi-tüzleti és kormányzati, illetve köz-célú alkalmazására;

— meg kell teremteni a tudományos és műszaki eredmények jobb hozzáférhetőségének eszközeit, az innovációt tanulmányozó, ösztönző, elősegítő szervezeteket;

— a nemzetnek jobban el kell ismernie és bátorítania szükséges az innovatív személyeket és vállalatokat.

A törvény céljainak előmozdítása céljából elsősorban az alábbi szervek működnek közre:

- a kereskedelmi miniszter,
- az Ipari Műszaki Hivatal,
- az Országos Műszaki Információs Szolgálat,
- az ipari műszaki központok,
- az Országos Tudományos Alapítvány,
- az Országos Ipari és Műszaki Bizottság,
- a Tudomány- és Műszaki Politikai Hivatal.

Az *Ipari Műszaki Hivatal* a kereskedelmi miniszter felügyelete alatt működik és az alábbi fontosabb feladatokat végzi:

— meghatározza a műszaki fejlesztések és a nemzetközi technológia átadások kapcsolatát a termeléssel, foglalkoztatottsággal, termelékenységgel, a külkereskedelmi tevékenységgel, a gazdasági, munka- és egyéb viszonyokkal, valamint a kormány-politika hatását a műszaki fejlesztésre, a különösen fontos ipari ágazatok műszaki szükségleteit, problémáit, lehetőségeit és a nekik juttatott tőkét, műszaki és más erőforrásokat,

— innovációs tanulmányokat és eljárási kísérleteket folytat és támogat, tesz közzé,
— összehangolja az innováció ösztönzésére, előmozdítására irányuló erőfeszítéseket.

A törvény külön rendelkezik arról, hogy a kereskedelmi miniszter az *Országos Műszaki Információs Szolgálat* révén folyamatosan figyelemmel kíséri a japán műszaki irodalmat, gondoskodik a japán műszaki információk megszerzésének, fordításának, terjesztésének összehangolásáról.

A kereskedelmi miniszter és az Országos Tudományos Alapítvány segítséget nyújt ipari műszaki központok létesítésére bármely egyetemhez vagy non-profit intézményhez kapcsolódóan. Ezek feladata a műszaki innováció fokozása. Ennek érdekében szervezik az ipar és az egyetemek részéről az egyének részvételét a kooperációs műszaki innovációs tevékenységben. Előmozdítják a stratégiai jelentőségű általános kutatási bázis fejlesztését, a műszaki innovációs folyamatban résztvevők képzését, a tudományos, a műszaki és a mérnöki innováció az egyetemek és az ipar közötti terjesztési mechanizmusának javítását, a kutatási-fejlesztési szervezetekben rendelkezésre álló szaktudás hasznosítását. Műszaki segítséget és tanácsadást biztosítanak az ipar, különösen a kisvállalkozások számára, fejlesztési, képzési és oktatási anyagokat állítanak össze a találmányok, a vállalkozások és az ipari innováció területén. Gondoskodnak a programok költségének 75%-os támogatásáról, továbbá az önfenntartást szolgáló szabadalmi licenciatdíjak és egyéb bevételek fejlesztéséről.

A törvény szabályozza a központnak a találmányokkal összefüggő tevékenységét érintő egyes kérdéseit is. Így a központnak joga van a találmányok belföldi és külföldi szabadalmaztatására azért, hogy elősegítse a műszaki innováció, valamint a kutatási-fejlesztési eredmények piaci értékesítését. Erről azonban jelentést kell tennie a találmányt támogató szervnek.

A licenciatdíj-bevételeket a feltalálók díjazására, valamint oktatási és kutatási célra lehet fordítani. Bármely szövetségi minisztérium vagy szerv kormánycélokra díj fizetése nélkül hasznosíthatja ezeket a találmányokat.

A támogató szerv jogot szerez bármely találmány szabadalmaztatására olyan országokban, ahol a központ nem kíván bejelentést tenni. Emellett a központ — a támogató szerv határozata alapján — a találmány hasznosításának elmulasztása esetén, közérdekből (egészségügyi, biztonsági, környezetvédelmi, nemzetbiztonsági szükséglet alapján), továbbá a versenyhelyzet

fenntartása érdekében, köteles méltányos feltételek mellett a megfelelő pályázóknak licenciát adni. A támogató szerv határozata bíróság előtt megtámadható.

A kereskedelmi miniszter és az *Országos Tudományos Alapítvány* folyamatosan együttműködik az egymást kiegészítő tevékenységek erősítése és a párhuzamosságok elkerülése céljából az érintett minisztériumokkal és más központi szervekkel, amelyek szintén segítik, támogatják a feladataikat érintő programokat.

A törvény *Országos Ipari és Műszaki Bizottságot* létesített, amely 15 tagból áll, és feladata az Ipari Műszaki Hivatal tevékenységének évenkénti vizsgálata.

A fentieken kívül a szövetségi tulajdonban levő technológiák, a központi kutatási és fejlesztési beruházások eredményeinek széles körű terjesztése, hasznosítása érdekében a szövetségi kutatási és fejlesztési szervek mellett kutatási és technológia-alkalmazási irodákat működtetnek, amelyek tevékenységét a Kereskedelmi Minisztériumon belül a szövetségi technológia hasznosítására létrehozott központ koordinálja.

A törvény „Nemzeti Műszaki Érdemérem” kitüntetést alapított, amellyel az elnök rendszeresen kitünteti azokat az egyéneket és vállalatokat, amelyek különleges elismerést érdemelnek a technológia és a műszaki munkaerő fejlesztése érdekében kifejtett tevékenységükért.

Találmányi és újítási statisztika — 1987

Az elmúlt évben a korábbi évek tendenciájának megfelelően folytatódott az Országos Találmányi Hivatalhoz benyújtott szabadalmi bejelentések számának növekedése. Ennek eredményeként a szabadalmi bejelentések száma 1987-ben 6200-ra nőtt. Ez rekordnak számít az 1895-ben létrejött önálló magyar szabadalmi rendszer történetében, amelyben eddig az 1913-ban benyújtott 5686 bejelentés képviselte a legnagyobb értéket. A Danubia Szabadalmi Iroda külföldön 1757 szabadalmi bejelentést tett.

Találmányi tevékenységünknek az utóbbi időszakban jelentősen javuló hazai mennyiségi mutatói a velünk összehasonlítható műszaki-gazdasági potenciállal bíró országok elmúlt évekre jellemző átlagának felelnek meg. A fejlett piacgazdasággal bíró országokban azonban a külföldről tett bejelentések száma az OTH-hoz benyújtott külföldi bejelentések számával összehasonlítva esetenként többszörös értéket képvisel.

Az OTH-hoz 1987-ben benyújtott bejelentések között a hazai bejelentések száma: 3229 (1986-ban: 2848), amely meghaladja a külföldről benyújtott bejelentések számát: 2971 (1986-ban: 2740). A hazai eredetű bejelentések között viszont az egyéni bejelentések száma: 1790 (1986-ban: 1506), amely meghaladja a vállalati-intézeti bejelentések számát: 1439 (1986-ban: 1342). A fenti adatok valaminegyi mutató növekedését jelzik.

Ami a bejelentések szakmai struktúráját illeti: 1987-ben is változatlanul nagy aktivitás nyilvánult meg a vegyipar, a gyógyszeripar terén, de tovább növekszik az energiatakarékossággal, a biotechnológiával, a környezetvédelemmel kapcsolatos bejelentések száma is.

Az OTH-nál 1987-ben befejezett szabadalomengedélyezési ügyek száma 5250 (1986-ban: 4534), amelyből azonban a megadott szabadalmak száma: 2458 (1986-ban: 2572). A befejezések átlagos átfutási ideje 36 hónapról 29,5 hónapra csökkent, amely kiállítja a nemzetközi összehasonlítást.

A gazdálkodó szervezeteknél hasznosított találmányok száma 1565 (1986-ban: 1218), az egymásnak adott hasznosítási engedélyek és szabadalomátruházások száma — amely a technológiatranszfer egyik mutatója — 725 (1986-ban: 970).

A találmányok hasznos eredménye 12 606 909 ezer Ft-ra (1986-ban: 11 330 285 ezer Ft), a kifizetett találmányi díjak összege 1 306 499 ezer Ft-ra nőtt (1986-ban: 997 162 ezer Ft-ot tett ki). A díjazott feltalálók száma 12 133 fő (1986-ban: 10 787). A találmányokkal kapcsolatban indított perek száma 62-re csökkent (1986-ban: 69 volt).

Az MTA intézményei 1987. évi találmányi, szabadalmi és találmányhasznosítási tevékenységének főbb jellemzői az alábbiak:

Összesen 92 hazai és 91 külföldi szabadalmi bejelentés, 68, illetve 39 szabadalom-megadás történt. Több szabadalmi bejelentést tett: a Központi Fizikai Kutatóintézet (20 belföldi, 9 külföldi), a Központi Kémiai Kutatóintézet (16 belföldi, 36 külföldi), a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (9 belföldi, 8 külföldi), a Természettudományi Kutatólaboratóriumok (8 belföldi, 5 külföldi), a Műszaki Fizikai Kutatóintézet (7 belföldi, 15 külföldi), a Műszaki Kémiai Kutatóintézet (6 belföldi és 5 külföldi), valamint az Izotópkutató Intézet (5 belföldi).

Az MTA intézményeinél összesen 130 találmány hasznosult, 39 belföldi és 5 külföldi licenciadás, 6 belföldi szabadalomátruházás történt, 49 találmány ké-

pezte áruexport alapját. A hasznosítóknál 1 558 610 ezer Ft, az MTA intézményeinél 187 826 ezer Ft hasznos eredmény jelentkezett, amely után 50 383 ezer Ft találmányi díjat fizettek ki.

Az MTA intézményeknél az újítások kisebb szerepet játszanak. Érdemes azonban megemlíteni, hogy 1987-ben az újítások száma országosan némileg emelkedett (102 747-re, az 1986. évi 100 348-hoz képest), az elfogadott újítások száma 110 százalékkal, a hasznosított újítások száma 114 százalékkal, a hasznos eredmény 156 százalékkal, a kifizetett újítási díjak 173 százalékkal nőttek.



A közelmúltban jelent meg az Akadémiai Kiadó gondozásában *Lontai Endre: Jogegységesítés a nemzetközi iparjogvédelem területén* című monográfiája. A szerző szerint — hazai érdekeink tükrében — nem közömbös mérlegre tenni a nemzetközi iparjogvédelem együttműködés előnyeit, hátrányait, megjelölni a hivatalos fejlesztés irányait. A széles körű összehasonlítás módszerét választva Lontai Endre a tanulmány célkitűzéseit a következőképpen fogalmazta meg: „A tanulmány alapvető célkitűzése ezért megvizsgálni és feltárni — hazai, nemzetközi érdekeinket szem előtt tartva, de szélesebb összefüggésben — a nemzetközi iparjogvédelmi együttműködés jellegét, értékelni előnyeit és esetleges hátrányait, elemezni az ezen a területen kibontakozó irányzatokat, törekvéseket, s *elvi-elméleti alapot adni* az azzal kapcsolatos gazdasági- és jogpolitikai döntésekhez.” A monográfia bemutatja az iparjogvédelem nemzetközi intézményrendszerét, a Párizsi Unió Egyezményt és az ahhoz kapcsolódó mellékegyezményeket, illetőleg az uniók szervezeti-működési keretül szolgáló Szellemi Tulajdon Világszervezetét (WIPO). A szerző vizsgálja az iparjogvédelmi szabályozás során figyelembe veendő érdekeket, érdekösszeütközéseket, különös tekintettel a Párizsi Unió Egyezmény hagyományos modelljének alapvetően a versenytársak kapcsolataira építő jellegének értékelésére és kritikájára. Kiemeli az érdekek helyes harmonizálásának az iparjogvédelem eszközeivel is történő előmozdításának szükségességét, továbbá elemzi az iparjogvédelem területének aktuális tendenciáit. Végül — tézis-szerűen — fogalmaz meg olyan álláspontot és javaslatokat, amelyek az univerzális és regionális (KGST) iparjogvédelmi integráció kapcsán kerülnek előtérbe, és a hazai jogalkotás és jogalkalmazás feladataiban hasznosíthatók.

Az MTA intézetei részére megadott szabadalmak*

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
Bogdány János, Forró Péter, Gálfi Zoltán,
Sarkadi Nagy István, Stancsich György,
Bozsó Tibor, Nagy Mihály

Eljárás és berendezés dinamikus memóriával rendelkező digitális rendszerek rendelkezésére állásának növelésére, előnyösen számítógépeknél

194.424

MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete

Berbekár György, Bródy Ferenc, Durvas Péter, Verebely Pál, Jáklí Rudolf, Kiss Vilmos

Illesztőegység lokális számítógép-hálózat-hoz

194.425

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Eörlögh Imre, Nagy György

Eljárás és berendezés változtatható határokkal rendelkező digitális aritmetikai konvolúció megvalósítására

194.426

MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete

Kovács Balázs, Mojzes Imre, Némethné Sallay Margit, Veregyházi Róbert, Geraszimenko Nyikolaj Nyikolájevics, Vasziljev Szergej Voldemárovics

Eljárás ohmos kontaktus készítésére félévezető, előnyösen vegyületfélévezető szeleten

194.444

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Bánki Ferenc, Hunyadi József, Karádi Pál, Köveshegyi László, Mayer István, Rec Eörs, Szabó Endre, Szemereki Zoltán, Szűcs Ferenc Károly

Eljárás és berendezés szinkron és/vagy aszinkron digitális adatátviteli vonalak mátrix kapcsolására, előnyösen soros adatátvitel esetén

194.465

MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete

Csipka László, Eszonszki József, Hévízi László, Kas Iván, Palotási András, Vörös Károly, Jenei Sándor

Kapcsolási elrendezés nyomdai másoló-eredetiek célszámítógépes generálására fényeszedő rendszerekben

194.516

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, Építéstudományi Intézet

Miasnikov Péter, Beyer Herman, Kassai Ferenc, Kálmán Alajos, Dombi Sándor
Adszorpciós hőtechnikai berendezés, különös hulladékhők hasznosítására

194.579

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete

Kroó Erik, Kovács László, Nemes István
Eljárás szénből cseppfolyós és gáznemű termék, valamint félkocsz előállítására

194.580

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete

Gács István, Payer Károly, Dombi Sándor, Ottinger József

Berendezés kéntartalmú anyagok, főként szerves vegyületek és szerves eredetű anyagminták mikro-ultramikro kénanalízisére

194.627

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Bogdány János, Hackel Gábor, Lőrincze Géza, Sztankó László, Tainás György, Trager Gábor, Steidl József

Eljárás és berendezés párhuzamos csatornákon érkező adatok időcsúszásának kompenzálására, előnyösen mágnesszalagos egységekhez

194.636

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Arató András, Kiss Gábor, Vaspöri Teréz, Sulyán János

Eljárás és berendezés hang szintetizálására előnyösen beszéd és/vagy ének szótár nélküli, a vezérléssel teljes egészében azonos idejű előállítására

194.639

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Bánki Ferenc, Lukács József, Nyitrai Zoltán, Szűcs Ferenc Károly, Vajda Ferenc

Eljárás és berendezés egyenáramú motor forgómozgásából áttételes mechanizmus közbeiktatásával származtatott egyenesvonalú mozgást végző rudazat, előnyösen 50 mikronnál pontosabb megállapítására és/vagy ellentétes irányú mozgására

194.660

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete

Gimesi Antal

Hatóanyagként benzamizolt, diuront és/vagy linuront tartalmazó szinergetikus gyomirtó keverék

194.699

* A rovat az 1988. január és április 30. között megadott szabadalmakat tartalmazza.

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Borsodi Vegyi Kombinát, Kazincbarcika
Besenyei Gábor, Czégé Gyula, Kwaysser
Endre, Nagy Ferenc, Viski Péter, Schmel-
czer Béla, Simándi László, Szilágyi Gyula
Eljárás N-aril-karbamátok előállítására
194.814

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Borsodi Vegyi Kombinát, Kazincbarcika
Viski Péter, Nagy Ferenc, Besenyei Gábor,
Simándi László, Szigeti Antalné, Tóth
István, Pászty György, Pázmándi Gyula,
Szita István, Szilágyi Gyula
*Eljárás tiokarbamidsav-S-vinil-észterek
előállítására*
194.820

MTA Természettudományi Kutatólabora-
tóriumi, Alagi Állami Tangazdaság
Bertalan Árpád, Csanda Ferenc, Czerny
Győző, Nagy Gábor, Székely Tamás
*Eljárás mélyépítési műtárgyak és a kör-
nyező talajok szilárdítására és vízzáróvá
tételére*
194.956

MTA Kutatási Eszközöket Kivitelező Vá-
lалata
Dávid Ágoston, Dávidné Kenéz Mária,
Rácz István
*Vizsgáló eljárás folyékony közegben szusz-
pendált anyag zéta-potenciáljának meghatá-
rozására*
194.998

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete
Gács István, Payer Károly, Ötvös László,
Dombi Sándor
*Eljárás és berendezés széndioxid mikro-
szubmikro mennyiségeinek karbamát for-
májában történő konduktometriás meghatá-
rozására*
194.999

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
Tóth Ferenc
Áramköri elrendezés impedancia mérésére
195.012

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Nitrokémiai Ipartelepek, Fűzfőgyártelep
Pelyva Jenő, Gedra Ágnes, Gál Dezső,
Matus Lajosné, Héberger Károly, Sümegi
László, Nemes István
*Eljárás 2-(diklór-metil)-2-metil-1,3-di-
oxolán homogén katalitikus előállítására*
193.22c

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Borsodi Vegyi Kombinát, Kazincbarcika
Viski Péter, Nagy Ferenc, Besenyei Gábor,
Simándi László, Szigeti Antalné, Tóth
István, Pászty György, Pázmándi Gyula,
Szita István, Szilágyi Gyula
*Eljárás tiokarbamidsav-S-etil-észterek elő-
állítására*
195.187

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóin-
tézete
Lakatos Béla, Mády György, Buzás Ist-
ván, Meisel Tiborné, Payer Károly, Sán-
dor Zoltán
*Berendezések szuszpenziók, különösen a
termőtalajok szervesanyag- és kolloidtar-
talmának meghatározására*
195.338

MTA Izotópkutató Intézete
Sipos Tamás
*Tartó és mozgató szerkezet rúdmanipulá-
torhoz*
195.356

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
B. Vázsonyi Éva, Payer Károlyné, Zim-
mer György
*Eljárás integrált áramkörök fémhálózá-
tának kialakítására*
195.362

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
Dani Csaba, Hunya László, Köveshegyi
László, Mayer István, Szebényi Endre, Hu-
nyadi József, Szemereki Zoltán
*Eljárás és berendezés soros adatátviteli vo-
nalak adatátviteli sebességének és/vagy jel-
torzításának meghatározására*
195.378

Iparjogvédelmi kitüntetések

Az MTA intézményeiben folyó kutató-
munka — feltalálói és újítói tevékeny-
ség — eredményeként 1988-ban az alábbi
műszaki alkotók kaptak „Kiváló Feltaláló”
kitüntetést:

A Központi Kémiai Kutatóintézetben
Nemes István tudományos osztályvezető-
helyettes, Hajdu Péter tudományos főmun-

katárs, Botár László tudományos főmun-
katárs ezüst fokozatot, Vidóczy Tamás,
Sümegi László és Lukács Júlia tudomá-
nyos munkatársak bronz fokozatot;

A Természettudományi Kutatólaborató-
riumokban Derzsényi István okleveles mér-
nök arany fokozatot;

A Központi Fizikai Kutatóintézetben

Briglevics Miklós tudományos munkatárs, *Czigány Imre* szaktechnikus, *Cséry Huba* műhelyvezető, *Horváth Zoltán* és *Kelen Gábor* tudományos munkatársak, *Kertész Iván* osztályvezető, *Schmidt György* technikus arany fokozatot, *Bertók Sándor* tudományos munkatárs, *Földváriné Tóbiás Klára* technikus, *Gácsi Lajos* és *Gizella Antal* gépészmérnökök, *Mohos István*, *Molnár András*, *Révai András*, *Szabó Zoltán* és *Verőczy Márta* tudományos munkatársak, *Zsembery Jenő* műszaki-gazdasági vezető ezüst fokozatot;

A Műszaki Fizikai Kutatóintézetben *Bartha László* okleveles vegyész, *Barna Árpád* okleveles villamosmérnök, *Ferenczi György* okleveles fizikus, *Kazi Károly* és *Mojzes Imre* okleveles villamosmérnökök, *Vadasdi Károly* okleveles vegyész arany

fokozatot, *Csányi Ferenc* gépésztechnikus, *Boda János* üzemmérnök ezüst fokozatot, *Reisinger György* okleveles gépészmérnök és *Oláh Antal* műszerész bronz fokozatot;

A Műszaki Kémiai Kutatóintézetben *Blickle Tibor*, *Kiss Zoltán*, *Péterfi Tibor-né* és *Szabó István* vegyészmérnökök arany fokozatot, *Parkas Béla*, *Gyenis János* és *Jelinkó Róbert* vegyészmérnökök ezüst fokozatot, *Tasnádyné Schramm Zsuzsa* vegyészmérnök és *Virág Tibor* okleveles fizikus bronz fokozatot.

A „Kiváló Újító” kitüntetés ezüst fokozatában részesült a Műszaki Kémiai Kutatóintézetben *Simon Ákosné* vegyészmérnök.

Összeállította: *F. Tóth Tibor*

P. Hajdú—P. Domokos:

DIE URALISCHEN SPRACHEN UND LITERATUREN

A rokon népeinket bemutató műveknek igen nagy nemzetközi hagyománya van. 1926–1934-ig jelent meg Helsinkiben a finnugrisztikában szélkében ismert négy finn tudós, A. Kannisto, E. N. Setälä, U. T. Sirelius és Y. Wichmann szerkesztésében a háromkötetes *Suomen Suku* című könyv, melynek kissé szabad magyar fordítása: A finnek rokonsága. Bizonyára ez a cím inspirálta a magyar Zsirai Miklóst, mikor az ő 1937-ben Budapesten megjelent könyvének a *Finnugor rokonságunk* címet adta.

Az említett művek ma már természetesen sok tekintetben elavultak, de a szakirodalomban ma is lehet hivatkozást találni rájuk. Zsirai műve a művelt nagyközönség körében olvasmányossága folytán mindmáig népszerű.

Egy nyelvcsaládot sokoldalúan bemutató összefoglaló mű tudomásom szerint finnugor, illetve uráli specialitás. Egy, az indoeurópai nyelvcsaládot ismertető hasonló munka elképzelhetetlen. Még az indoeurópai nyelvcsalád egy-egy ágának, az újlatin, a germán vagy a szláv népeknek és nyelveknek a bemutatása is túllépné a finnugoroknál szokásos terjedelmet.

Hajdú Péter, akinek több szintézis megírását köszönheti az uralisztika, az itt ismertetett mű első változatát a 60-as évek elején készítette el, *Finnugor népek és nyelvek* címmel jelent meg (1962). Ekkor már mind szakkörökben, mind az egyetemi oktatásban, mind a művelt nagyközönség körében szorongató szükség mutatkozott egy olyan mű iránt, amely a Zsirai említett könyvének megjelenése óta elért tudományos eredményeket összegezi.

Hajdú Péter szóban forgó könyvének a címében még a finnugor terminus szerepel, pedig már az egész uráli nyelvcsalád, tehát a finnugor és a szamojéd nyelvek problematikáját tárgyalja. A finnugor terminus mind a mai napig előfordul az uráli szinonimájaként, s a könyvet megjelentető Gondolat Kiadó számára nyilván rokonszenvesebben csengett a hagyományos elnevezés.

Tizenhat évvel később, 1978-ban látott napvilágot a Tankönyvkiadónál Hajdú Péter és Domokos Péter közös munkájaként az *Uráli nyelvrokonaink* című mű. Zsirai még csak a finn és az észt szépirodalomról nyújt összefoglalást, ez a könyv viszont a magyar kivételével minden uráli nép irodalmának fejlődését tárgyalja. Ennek a könyvnek kiegészített, bővített változata az Akadémiai Kiadónál a múlt év végén megjelent most ismertetett mű. A kiegészítés azt jelenti, hogy ez a könyv a magyarokat is tárgyalja, a bővítés pedig a magyar nyelvű változat megjelenése óta eltelt évtized új eredményeinek figyelembevételét jelzi.

Az uralisztika sohasem volt olyan tudomány, melyet csak az uráli népek szülöttei, elsősorban a magyarok, a finnek és az észtek műveltek. A második világháború utáni évtizedekben számos új kutatóközpont létesült világsszerte Japántól az Egyesült Államokig, és ez a folyamat ma is tart. Ezért tarthat széles körű érdeklődésre számot egy nemzetközi nyelven megjelent összefoglaló uralisztikai mű.

A két szerző írásai élesen elkülönülnek egymástól a könyvben. Az első részt Hajdú Péter írta. Az ugor nyelvekkel

kezd, ezeken belül is a magyarral. A szerző különböző adatokat közöl a hazájukban és a hazájukon kívül élő magyarok számáról, ismerteti a magyarok belső, azaz magyar és a külső *hungarus* stb. elnevezésének eredetét. Szól a magyar nyelvtörténet korszakolásáról, a nyelvemlékekről, az irodalmi nyelv fejlődéséről. Tárgyalja a magyar nyelv jövevényszó-retegeit, ismerteti a nyelvjárásokat, ehhez vázlatos térképet is mellékel, végül több mint egy oldalnyi bibliográfiát ad, magyar és idegen nyelvű összefoglaló műveket.

A továbbiakban a szerző így halad végig az egész finnugor nyelvcsaládon, majd áttér a szamojéd népekre és nyelvekre.

A Szovjetunióban élő népekre vonatkozóan a szerző megadja az 1970. és az 1979. évi népszámlálási adatokat. Nem lett volna haszontalan közölni az 1959-ből származókat is, így teljesebb képet kapott volna az olvasó egy-egy nép szaporodási vagy fogyatkozási tendenciáiról. A csere-miszek száma 1959 és 1970 között kb. százezerrel nőtt, a következő periódus folyamán viszont alig több mint húsz-ezerrel. A számbeli gyarapodás csaknem 80%-os csökkenése aligha a népszaporulat valós visszaesésével magyarázható. 1979-ben történt először, hogy mindenki olyan nemzetiségűnek vallotta magát, amelynek akarta. Korábban azonos nemzetiségű szülők esetén a gyerekek kötelezően örökölték szüleik nemzetiségét, akkor is, ha az illető nyelvet nem beszélték.

A könyv II. fejezete az uráli alapnyelvvel foglalkozik. Ismerteti azt a hangtani, alaktani és mondattani rendszert, valamint szókincset, melyet az uráli történeti összehasonlító nyelvtudomány idők során az alapnyelvre kikövetkeztetett. Ebből egy meglehetősen fejlett nyelv körvonalai bontakoznak ki előttünk.

Az alapnyelvnek mintegy 2000–2500 tőszava lehetett, amelyből a gazdag képzőállomány segítségével mintegy 20–25 ezer szót lehetett képezni. A fejlett esotrendszer, a birtokos személyragozás, az igeidők, igemódok meglete alapján azt kell mondanunk, hogy egy uráli alapnyelvi mondat nem különbözött lényegesen egy mai magyar mondattól.

A III. fejezetben Hajdú Péter elsőként az uráli őshaza problémáját tárgyalja. Az előzmények ismertetése után az életföldrajzi adatok, elsősorban az uráli nyelvekben közös fanevek segítségével meghatározza az uráli őshaza jelenlegi ismereteink szerinti helyét.

A tajga jellegzetes fái közül közösnek tekinthető az uráli nyelvekben a lúcfenyő (*Picea*), a cirtolya (*Pinus sibirica*), a jegenyefenyő (*Abies*) és a vörösfenyő

(*Larix*), az európai lombos fák közül pedig a szil (*Ulmus*) neve. A tajga fái a jégkorszak után nyugat felé terjedtek, a szil pedig nyugatról keletre. A pollenkutatás eredményei alapján meg tudjuk határozni, hol találkozott a szóban forgó fák övezete a jégkorszak utáni évezredekben, s ott kellett lennie az őshazának. Ez a hely az i. e. 6. és 4. évezred között a Közép-Ural és ettől északra az Ob alsó és középső folyásáig terjedő vidék volt. Röviden összefoglalva így fest a szerzőnek mind szélesebb körben helyeslésre találó elmélete.

A továbbiakban a szerző azt mutatja be, hogy a hagyományos történeti összehasonlító módszer hogyan egészíthető ki az uráli nyelvek kutatásában más, a modern nyelvtudományban elterjedt módszerekkel. Ilyenek a tipológia, az areális kutatások és az ún. univerzális kutatás.

A Hajdú Péter írta rész az uráli nyelvtudomány történeti áttekintésével zárul.

A könyv második részében Domokos Péter az uráli népek irodalmát ismerteti. Az uralisztika hagyományos diszciplínái, a nyelvészet, a régészet, a néprajz, az antropológia stb. mellett az utóbbi negyedszázad során nyert létjogosultságot az uráli irodalomtudomány. A diszciplína elméleti alapjainak lerakásában Domokos Péternek oroszlanrésze volt és van. A magyar nép anyagi kultúrája összehasonlíthatatlanul több szállal kapcsolódik a közép-európai népekéhez, mint mondjuk, a vogulokéhoz, akik viszont a szibériai népekhez állnak közel. Ez a helyzet más uráli népekkel is, mégis van uráli néprajztudomány, bár akadtak, akik tagadták létjogosultságát. Ugyanez a helyzet az uráli irodalomtudomány területén is. A finn irodalom például sokkal inkább kötődik a skandináv népek irodalmához, mint a magyaréhoz. Akad azonban egész sor olyan kérdés, melyeket uráli keretek között lehet leginkább vizsgálni. A kisebb uráli népek irodalma egy részről szorosan kötődik a népköltészethez, más részről az orosz irodalomhoz. Az első problémakört legeredményesebben az uralisztika keretében lehet vizsgálni.

Domokos földrajzi, történelmi, társadalmi, politikai és kulturális szempontok, az írásbeliség régisége és az irodalmi élet fejlettsége alapján hat csoportba sorolja az uráli népek irodalmát. A közös tipológiai jegyek kimutatása gyarapítja az egyetemes irodalomtudomány elméletét.

Hajdú Péter és Domokos Péter közös műve jelenleg világviszonylatban is a legteljesebb és legkorszerűbb szintézis a maga területén. (*Gondolat*, 1987. 608 o.)

Bereczki Gábor

MŰVELŐDÉSTÖRTÉNETI TANULMÁNYOK A MAGYAR KÖZÉPKORRÓL

Új sorozatot indított útjára a Gondolat Kiadó, mely kulturális örökségünk korszakonkénti, tanulmányok formájában való bemutatását tűzte céljául. Útrabocsátóinak felfogása szerint a művelődéstörténet az anyagi és a szellemi kultúra történetét egyaránt magába foglalja, így a sorozat a művelődéstörténet kutatásának legjobb hagyományaihoz kapcsolódik, nem véletlenül említi *Köpeczi Béla* a sorozatot indító bevezetőben éppen *Domanovszky Sándor* nevét és az általa szerkesztett köteteket. Célja azonban a tanulmányoknak az is, hogy a világszerte kikísérletezett, új módszereket bemutassák a magyar olvasókörzségnek és a szakmának.

Önmagában is öröndetes tény az első kötet megjelenése, mely a magyar történelemnek a kutatásban oly hosszú időn át hátrányosan megkülönböztetett, első korszakát fogja át, s — amint *Fügedi Erik* előszavában kiemeli — az új kutatónemzedék szakmai tudását dokumentálja. Történelmünk Moháccsal záródó korszaka iránt az utóbbi időben megélnéskült mind a kutatás, mind pedig a közönség érdeklődése, méltán, hisz a középkori magyar kultúra ismerete része kell, hogy legyen történeti kultúráltságunknak, alapja a magyarság önismeretének és önbecsülésének.

13 tanulmányt olvashatunk a gyűjteményben. Ezeknek számbelileg csaknem a fele, terjedelemben a kötet egyharmada, a magyarországi keresztény kultuszt tette vizsgálatá tárgyává. *Klaniczay G.* kötetindító tanulmányában az 1083. évi magyarországi szentté avatások politikai indokait vizsgálta, és megállapította, hogy Szent László a szentté avatásokkal uralmának megerősítésére egy új, Európa-szerte elterjedt legitimációs formát, az ún. szakrális legitimációt alkalmazta. Az angolszász területen kialakuló forma Magyarországra vezető útjait a rokon és politikai kapcsolatok jelentették. *Török J.* a liturgikus tisztelet szöveges emlékeit, a mise és a zsoltosma szövegeit fogta vallatóra. Tanulmánya, számba véve a magyar szentek tiszteletének korai emlékeit, a hivatalos kultusz és a spontán tisztelet állandó egymáshatolásában állítja elénk a középkori liturgia tridentinumot megelőző formagazdagságának kiteljesedését.

Szendrei J. a liturgikus szövegek zenei vonatkozásait kísérte figyelemmel, a téma specialitása ellenére közérthetően, élvezetes stílusban. Forrásaiban a magyar szentek kultuszának sajátos, csak Magyarországra jellemző zenei emlékeit kereste.

Megállapítása szerint már a legkorábbi korszakban megfigyelhetők a sajátos elemek, korai (XII—XIII. századi) emlékeinket korszerűség és művészi tökéletesség jellemzi.

Wehli T. a magyarországi szentek tiszteletének képzőművészeti emlékeit vizsgálta, nem talált azonban a XIII. század végét megelőzően sajátos kultuszra, önálló előzményekre vonatkozó alkotásokat. Tanulmánya azokat a speciális tényezőket, melyeknek eredményeként a sajátos képzőművészeti tisztelet létrejöhött, az Anjouk szentkirály-kultuszában találta meg, ennek pedig már nem Szent István vagy Szent Imre, hanem Szent László király állt a középpontjában.

Bollók J. tanulmánya a középlelatin filológia területére vezet, arra a kérdésre keres választ, hogy miért éppen Szent Imre alakjában állítja elénk a Szent László-kori Gesta az eszményi uralkodót. Feltárva a Krónika 69. fejezetének forrásait (Intelmelek, István Nagyobb Legendája, Szent Pálnak a Galatákhoz írott levele) Bollók megállapítja, hogy a rész szerzője határozottan idoneista beállítottságú volt, a fejezetet 1080—1110-es évek közt írta, inkább azonban László uralkodása alatt. Imre alakjának funkciója a Krónikában tehát László jellemvonásainak kiemelése volt.

Knapp É. és *Tüskés G.* munkája egy Európa-szerte elterjedt kultusznak, a Szent Vér tiszteletének magyarországi meggyökerezését és formáit tárja fel, tehát a szakrális néprajz területén vizsgálódik. A szerzők bámulatos szempont-gazdagság figyelembevételével arra a következtetésre jutottak, hogy a kultusz némi késéssel és intenzitásbeli eltéréssel szervesen illeszkedik a Szent Vér tiszteletének európai összefüggéseibe.

Körmendy A. dolgozata arra hívja fel a figyelmet, hogy az egyes területek plébániahálózatának fejlődése, éppen a benne felépő változások konzervatív jellege miatt, település- és társadalomtörténeti szempontból nagyon fontos információhordozó. Mondanivalóját a Szepesség plébániaszervezetével illusztrálja.

Madas E. a bécsi Schottenstift Esztergomban íródott, magyar glosszákkal ellátott, XV. század eleji kódexét vizsgálta meg. Összefoglalásul megállapította, hogy a kódexbe foglalt tananyag bármelyik közép-európai egyetem facultas artium-án megállta volna a helyét.

Körmendy K. arra a kérdésre keresett feleletet, hogy Esztergomban „feleltlen

feudális urak, vagy művelt, tanult, felelősségtudattal rendelkező értelmiségiek voltak-e a káptalan tagjai?" Tanulmánya az egyházi középréteg kutatásának egyre fontosabb területéhez szolgáltat adalékokat. Megállapítja, hogy a kanonokok kisebb része tanult, közülük is legtöbben hazai iskolában, csak viszonylag kevesen külföldi egyetemen. Jelentőségük azonban a káptalanban igen nagy volt: ők irányították az intézmény életét Esztergomban.

Engel P., Lövei P. és Varga L. tanulmánya bizonyítja, hogy a művészeti reprezentáció milyen pontosan regisztrálta adott kor társadalmi változásait. A Zsigmond-kori főúri sírkövek számbavételével mutatják be, hogy a Zsigmond-kor a főnemesség társadalmi rétegének létrejötté szempontjából átmeneti korszakot jelentett, régi és új reprezentációs formák éltek egymás mellett.

Gyürky K. írása egy régészeti lelet, a budavári ásatások alkalmával előkerült üvegcserep azonosítását kíséri meg. A lelet egy ún. Hedvig-pohár (a XII. században Bizáncban gyártott, Európában ereklyetartónak használt üveg pohár) töredéke lehet, mely III. Béla vagy II. András korában kerülhetett Magyarországra, s így módon legkorábbi datálható üvegemlékünk. Mögéje a szerző az Árpádok és a Merániak családi kapcsolatait rajzolja háttérnek, hisz a két család több tagjához kapcsol a hagyomány Hedvig-poharakat.

A „középkori lakóhelyiségek képeskönyvének” vizsgálatával a régészet területén marad Irásné Melis K. dolgozata is. Az 1437–54 közt virágzó budai kályhaműhely egy ekkoriban kifejeződő sajátos termékével, a Szent György-alakos kályhacsempekkel ismerteti meg az olvasókat; a szerző feltételezése szerint a Szent György-ábrázolásokból fejlődött ki az

egyszerűsödés folyamán a sokat vitatott lovasalakos csempe típusa. A Szent György-ábrázolások szoros kapcsolatban állnak a lovagi reprezentációval (pl. Zsigmond sárkányrendje), valamint a Szent György-kultusz terjedésével (pl. templomok patroniuma).

A kötetet Holl B. tanulmánya zárja. Tárgya a magyarországi, vallási indíttatású külföldjárás utolsó középkori emléke, a Bécsben 1519-ben megjelent *Compendiosa Descriptio*, amelyet Pécsváradi Gábor ferences állított össze jeruzsálemi zarándoklatáról. Feltárja a mű forrásait és irodalmi mintáit, és megállapítja helyét a korabeli hasontárgyú irodalomban. A születőben levő új műfaj, a nyomtatott útleírás jelentős emléket kell látnunk Pécsváradi munkájában, amely nemrégiben fordításban is napvilágot látott.

A kötetben foglalt tanulmányok színvonala természetesen nem azonos, ám a témák sokfélesége miatt hierarchikus rendet megállapítani közöttük nem lehet. Klaniczay G. tanulmánya széles körű analógias-anyaggal, Szendrei J.-é közérthetőségével és imponáló szakmai alaposságával, Bollók J.-é fegyelmezett gondolkodása és eredményei révén, Madas E.-é a téma önállóságával, Holló B.-é újdonságával tűnik ki. Némelyik tanulmány olvashatóságát rendkívül megnehezíti, s értékelésénél súlyosan esik latba, hogy szerzője nem tudta kellően összefogni mondanivalóját. Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy színvonalas, sok érdekes és új eredményt feltáró kötet került az olvasóközönség és az érdeklődők kezébe, mely remélhetően nagyban hozzájárul Magyarország középkori kultúrájának értéséhez és megkedveléséhez. (*Gondolat*, 1986. 332 o.)

Szovák Kornél

ISTVÁN, A SZENT ÉS/VAGY ISTVÁN, A KIRÁLY

A Magyar Tudomány egyik új rovatában, a *Párbeszéd az olvasóval* címűben érdekes eszmecsere folyt (Magyar Tudomány, 1988. I. sz. 69–71. o.), amelynek lényegét leegyszerűsítve abban foglalhatnánk össze: hogyan kell írni (illetve — amiről viszont, sajnos, nem esett szó — kimondani) országalapító királyunk nevét? Melyik a helyes: Szent István, István, István király, I. István vagy éppenséggel ez: I. (Szent) István?

A vita — szerény véleményem szerint — ott siklott hamis váltóra, ahol elfeledkezett róla, hogy a „szent” szó használata egészen mást jelent a múltra és a mai hétköznapi életre vonatkozólag, és mást, ha egy személy (pontosabban: keresztnév) előtt jelenik meg.

Az ókori latin „sanctus”-nak volt a kultikus mellett világi értelme is, pl. a római szenátust is megillette ez a jelző. A „szent” szó régi — ókori — és középkori világi használata mellett akár más mai köznapiságok használatára is emlékeztethetünk: hányszor becézik az anyák kisgyermeküket „kis szentem”-nek, és valóban, ilyenkor semmiféle egyházi vonatkozása nincs a szónak. Ha azonban egy személlyel — mint a vitatott esetben István királyunkkal — kapcsolatban, az ő neve elé illesztve használják (még hozzá nagy kezdőbetűvel írva) a „szent” szót, akkor a mai ember az immár sok évszázados hagyomány alapján nem gondolhat másra, mint arra, hogy olyan személyről van szó, akit halála után vele kapcsolatban történt „természetfeletti események”, magyarán csodák miatt a római katolikus egyház a szentek sorába iktatott, elrendelte kultuszát.

Ennek a ténynek — hogy ti. rég elhunyt személlyel kapcsolatban a mai ember a „szent” szót így, és csak így értelmezi — a nyomatékos hangsúlyozása után kell bonckés alá vennünk azt a kérdést, hogy

„van-e, lehet-e létjogosultsága bármiféle megfontolásból is a ’szent’ elhagyásának”, mármint István királyunk nevének használatában, írásában.

Volt egy országalapító nagy királyunk, aki a keresztségben az István nevet kapta. Ilyenformán ő István király a magyar történelemben. (Érdekes, hogy még az egyházi ének is így kezdődik: „Hol vagy István király?”) Mivel utána még négy királyunk viselte az István nevet, célszerű őt I. Istvánnak nevezni, és ez az egyedül pontos és tudományos elnevezés (bár az „első”, mint hasonló esetekben elhagyható).

Országalapító István királyunkat a római katolikus egyház (nem éppen habozás nélkül) szentjei sorába iktatta — de nem mint királyt. István király cselekedeteivel kapcsolatban paradox is volna a Szent István névhasználat, hiszen amikor cselekedett — törvényt hozott, háborúzott stb. —, akkor még nem volt szent, mivel természetesen szentté csak halála után avatták.

Fontos körülmény az is, hogy a mai Magyarország jelentős számú protestáns hívője számára — nem is említve más, nem keresztény felekezetek hívőit és az ateistákat — az, hogy István király „szent”, egyszerűen nem jelent semmit, hiszen protestáns egyházak és hívők (is) elutasítják a szentek kultuszát.

Hazánk ma világi állam, amelyben az állam és az egyház el van választva egymástól. Az, hogy laikus és szekularizált állam vagyunk, azt jelenti, hogy Magyarország *mint állam* számára csakis István, István király, illetve I. István létezik, és a nem egyházi történetkutató akkor volna tudománytalan, ha nem ezt a megjelölést használná. Államunk világi jellegéből következően a jó hírű fővárosi gimnázium neve I. István gimnázium és nem Szent István gimnázium.

„A szent szó alkalmazásából — írja Bartha Antal — nem következik a szentek transzcendens funkciójáról vallott egyházi dogma elfogadása.” Ezek szerint elismerhetjük valakinek a „szent” voltát, miközben tagadjuk, hogy csodákat tett? Azt hiszem, ezt éppen a hívők sérelmeznék leginkább, s a világnézet ilyen leértékelése egyik félnek sem lenne kedvére való!

A vitázók kizárólag István király neve írásának módjáról cseréltek eszmét, holott nevének kimondásával kapcsolatban gyakran merül föl a kérdés: a főváros egyik legforgalmasabb útjának, a Nagykörútnak a Marx tér és a Margit-híd (nem Szent Margit-híd!) közé eső része a Szent István körút nevet viseli. Ezt ötven éve — mióta nem Lipót körútnak, hanem így hívják — annyira megszoktuk, hogy helyette az István körút vagy I. István körút név használata beszédben már egyszerűen megszokhatatlan lenne. Kár lenne erőltetni. Nem is baj ez a hétköznapi szóhasználatban. A történelemtudomány viszont — akár marxista, akár nem marxista (kivéve a katolikus egyházi történetírást) — nem engedhet bármennyire is kegyeletes, de téves megszokásoknak, hamis hagyományoknak.

Pető Gábor Pál

Megbecsüléssel olvastam Pető Gábor Pál kételyeit és ellenvetéseit. A reflexiómban érintett kérdéseket tágabb összefüggésekbe állítva vette nagytitok alá. Eljárása azzal a következménnyel is járt, hogy gondolataim továbbcsövéődtek, bár nem szükségképpen az én felfogásomban.

Középkori művelődésünknek ránk maradt emlékei szinte kivétel nélkül a keresztény vallás bélyegét viselik. Materialista történelem- és világszemléletünkkel összeférhetetlennek véltük a „szent” fogalom alkalmazását, hiszen vallási, dogmatikai eredete nem szorul bizonyításra. Mély meggyőződés, a szóban forgó esetben is elméleti útkeresésünk gondolataival van dolgunk. A nemzeti történelem mélyében született, történetileg meghatározott, ámde egyetemes értékek integrálására alkalmatlan történelembőlcsélet aligha léphet fel az egyetemeség igényével.

A történelem mélysége felmérhetetlen, érteni kezdjük a kinagasló személyiségek árnyalt bemutatását, a vallási dogmákban kifejezett értéktételek egynémelyikének napjainkhoz és a jövőhöz szóló hatályossága van. Egyet nem sajátíthatunk el, a történelmi emlékezés szabályozását, a századok próbatételét kiállt értékrend megvál-

toztatását. A felejtés törvényét sokan kipróbálták, és nem csak Szent István esetében. Természetesen, sok múlik azon, akarjuk-e értékeink őrzését?

(Végezetül, zárójel között jegyzem meg, mert a példa nem túl fontos. A Szovjet Hadsereg zenei együttesét fogadta II. János Pál pápa, az együttes előadta Schubert Ave Maria című művét és a Kalinka kezdetű orosz népdalt. A tekintélyes magyar hírközlő szervezet tájékoztatása így hangzott: a Szentatyának láthatóan tetszett az előadás.)

Bartha Antal

A vitatott kérdéssel kapcsolatban véleményem a következő: a magyar köznyelvben, de a tudományos jellegű és publicisztikai írásokban is kialakult, szilárd hagyomány szinte évszázadok óta, hogy első királyunk nevét „Szent István” formában használjuk. A *szent* melléknév a név állandósult része lett, a név keretében való használatának saját, önálló jelentése általában nem, vagy alig tudatosul, ezt a jelenséget csak szándékos szemantikai elemzés bontja ki. Kétségtelen, hogy — különösen az erőteljes magyarországi protestáns tradíció következtében — használatos az „István király” megjelölés is, amely szintén egyértelműen vonatkozik első királyunkra, hiszen a köztudatban a „par excellence” István király félreérthetetlenül ő. Véleményem szerint mindkét elnevezési forma tökéletesen megfelel nyelvünk szabályszerűségeinek, egyértelműen világos és kinek-kinek ízlése szerint használható vagy váltogatható — megjegyezve persze, hogy a „Szent István” változat szokásosabb, meggyökerezettebb és használatában bizonyos értelemben természetesebb, magától értetődőbb, mint a másik alak. Az „I. István” hivatalos nomenklatúrában szerepelhetne, de szokatlan az „I. (Szent) István” megnevezési típus, túlmagyarázó, redundáns, nehézkes. Mindez tulajdonképpen Bartha Antal állásfoglalásának megerősítését jelenti, talán azzal az árnyalati különbséggel, hogy az általam feleslegesnek, túlbeszélnének érzett alakokkal szemben ő ellenszenvét szenvedélyesebb és egyénibb hangon érezteti.

Úgy gondolom végül, hogy az egyaránt megfelelő „Szent István” és „István király” elnevezések egymással való szembeállításuk felesleges, s megkülönböztetésüknek ideológiai, pláne politikai felhangja, konnotációja csak akkor van, ha a vitát indokolatlanul erőltetjük.

Hadd jegyezzem meg (hogy én is megengedjek magamnak egy személyesebb hangú közbeszólást): Franciaországban senkinek sem jutna eszébe, hogy Szent Lajos királyt IX. Lajosnak hívja (a sorrendi adat csak lexikonokban található), s ha a név véletlenül marxista körökben merül fel, akkor is habozás nélkül a

„Saint Louis” megnevezést használják, holott Franciaországban az állam és az egyház szétválasztása régiebb, sőt talán szilárdabb múltra tekint vissza, mint nálunk.

Herman József

SUMMARY OF THE ARTICLES

ERVIN KOVÁCS—LÁSZLÓ SÓLYOM:

WAITING FOR A NEW LAW ON DATA PROTECTION

The preparation of a new law on data protection has brought into prominence, in Hungary, too, the defence of privacy in electronic data processing. Ervin Kovács's study points out that technology — neutral in itself — is capable of producing the technical facilities of legal guaranties. Of this manifold problem, Ervin Kovács's paper dwells upon protection against illegal access to data as well as upon questions related to a foreseeable and reliable functioning of electronic systems. (491)

László Sólyom's study treats grave social problems appearing in a social guise: these are analysed, in the first place, from the standpoint of guaranteeing fundamental liberty. A short summary is given of all important problems to be regulated by legislation referring to privacy in electronic data processing; the paper also outlines the requirements standing before scientific research. (502)

GÉZA ÖLLŐS:

OUR DAILY DRINKING WATER

The study examines the general outlook on the problems of water supply, its present conditions, the different kinds of water resources, their utilization, the problems of nitrate and of protecting zones. Water distribution and tasks related to it are then discussed and, finally, bathing establishments are surveyed with special regard to the purification of their water by recirculation. (510)

TIBOR ERDŐS:

MONETARY REGULATION IN HUNGARY — ITS CONTENTS AND WORRIES

The author points out that the regulation of economy based up to now on taxation and administrative measures has to be replaced with monetary regulation. The study concentrates on aspects bearing directly on confidence in money and calling imperative

ly for further measures to be taken in this respect. The policy of interest rates is also dealt with as well as the system of monetary means and its practical application, the interrelation between monetary regulation and the course of reforms in our days. The author concludes that a breakthrough in the field of monetary regulation must be attained within the shortest possible time. (523)

KÁLMÁN BENDA:

THE HISTORY OF HUNGARIANS OF MOLDAVIA IN THE SIXTEENTH AND SEVENTEENTH CENTURIES

Hungarians have lived in Moldavia — forming part of Rumania — since the Middle Ages. The first written records mentioning them date from the 13th century. With the immigrants, resp., refugees coming from Hungary, their number continuously increased throughout the centuries. By their language and Roman Catholic religion, they found themselves isolated from Greek Orthodox Rumanians. They had no intelligentsia of their own ranks, their priests sent from Rome did not even understand their language. After having surveyed the literature related to the subject, the study gives a detailed account — based mainly on missionaries' reports kept in the archives of the Sacra Congregatio de Propaganda Fide in Rome — on the number of this ethnic group in the 16th and 17th centuries, on their situation in the country, their everyday life as well as on their culture, their religious tenets and communal life closely interwoven with the Catholic Church and religion. (535)

FERENC MUCSI:

CLASSES AND PARTIES IN THE GREAT OCTOBER SOCIALIST REVOLUTION

The author analyses the socio-political power relations after the Russian revolution of February 1917. He examines and characterizes the social bases and the programmes of the main political parties and other political groups, namely, the Constitutional Democrats, the Social Revolutionaries, the Mensheviks and the Bolsheviks. He describes those changes in both the power relations and the programmes which occurred in the keen struggles having developed between February and October 1917. This was actually the process which — practically according to the ideas and with the leadership of the Bolshevik Party — resulted in the Soviet's seizing power. Finally, the article gives a brief survey of the various positions of the different parties in the course of the October Revolution, of the process of their withering away as well as of the socio-political reasons for this amidst the Civil War. (552)

GUSZTÁV GÖTZ—ERNŐ MÉSZÁROS:

THE FUTURE OF OUR CLIMATE

By our days, human activity has become an important element in modifying climate. The most consequential anthropogenic process is the emitting of radiatively active trace gases into the atmosphere increasing thereby the atmospheric green-house effect and warming the global climate. By the middle of the coming century, a rise of about 3 °C of the average surface temperature can be expected while, by the end of the 21st century, a rise of 10 °C, as compared to the present temperature, cannot be excluded either. In the mid-latitudinal zone this would probably mean a change undesirable for Man. (562)

ON SCIENTIFIC VALUES IN COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY

It was long ago when we considered computer-usage to be the privilege of qualified mathematicians. Both program-development and system-construction have become industrial routine activities for today. Yet, it would be a mistake to suppose that this development of breath-taking speed and effect, which has never been experienced in history yet, could move with the times without piles of profound scientific values. These values are, however, of different a type and of a new kind. We are looking for their right place, similarly to developed countries. (571)

PÉTER KOMJÁTH:

SOME RECENT RESULTS IN MATHEMATICAL LOGIC

The author gives a survey of recent proof theory research. Extensions of the famous Gödel theorem are shown. The extraordinarily growing Ackermann function is used even in combinatorics and computer science. Emphasis is given to the works of Hungarian mathematicians. (579)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

ЭРВИН КОВАЧ—ЛАСЛО ШОЙОМ:

К ПОДГОТОВКЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ЗАКОНА

В связи с подготовкой информационного закона и в Венгрии на первый план выдвинулась проблема защиты прав личности в области электронной обработки данных. В статье Эрвина Ковача отмечается, что техника — будучи нейтральной — способна создать технические условия правовых гарантий. В широком круге проблем автором особо выделяется защита от незаконного доступа к информации, но он останавливается и на проблемах поддающейся расчету работы электронных систем. (491)

В работе Ласло Шойома рассматриваются проявляющиеся на правовом уровне серьезные общественные проблемы, прежде всего с точки зрения гарантий демократических свобод. Статья кратко обобщает те важнейшие вопросы, которые необходимо упорядочить законом об охране данных, а затем намечает требования к научным исследованиям в этой области. (502)

ГЕЗА ЁЛЛЁШ:

НАША ОБЫЧНАЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА

В работе рассматриваются следующие вопросы: существующие точки зрения на водоснабжение, состояние водоснабжения, различного рода водные запасы и их использование, проблема нитратов, районы защиты водных ресурсов. Далее на обсуждение ставится проблема систем водораспределения со связанными с ними конкретными задачами и, наконец, проблема бассейнов и их регулярной очистки. (510)

ТИБОР ЭРДЁШ:

СОДЕРЖАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ МОНЕТАРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ВЕНГРИИ

По мнению автора, существующее в настоящее время экономическое регулирование, основанное на налогообложении и административных методах, необходимо заменить регулированием на монетарной основе. Особое внимание уделяется вопросам, связанным с доверием к деньгам, как требующим дальнейшего развития. Рассматриваются, кроме того, проблемы

процентной политики, система средств монетарной политики и ее практическое применение, а также взаимосвязь между монетарным регулированием и процессом экономических реформ. В заключении подчеркивается, что в области монетарного регулирования в кратчайшее время необходимо осуществить коренной перелом. (523)

КАЛМАН БЕНДА:

ИСТОРИЯ МОЛДАВАНСКИХ ВЕНГРОВ В XVI—XVII ВЕКАХ

В Молдавии (Молдове), являвшейся частью Румынии, венгры жили уже в Средние века; первые письменные памятники, в которых они упоминаются, относятся к XIII веку. Благодаря эмигрантам и беженцам из Венгрии численность живущих в Молдавии венгров на протяжении веков постоянно возрастала. Язык и исповедуемый ими католицизм отделяли их от принадлежавших к греко-восточной церкви румын, однако в то же время они не имели собственной интеллигенции и не понимали присылаемых к ним из Рима священников. В работе дается обзор литературы о молдаванских венграх, затем — главным образом на основе миссионерских докладов, хранящихся в римской *Sacra Congregatio de Propaganda Fide* — излагаются детальные сведения об их численности в XVI—XVII веках и их месте в обществе, об их повседневной жизни, а также о культурной, религиозной и общественной сферах, тесно связанных с католичеством. (535)

ФЕРЕНЦ МУЧИ:

КЛАССЫ И ПАРТИИ В ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Автор анализирует расстановку классовых сил после победы февральской революции 1917 г. в России. Он перечисляет и характеризует социальный базис, политическую программу наиболее важных политических партий и организаций — кадетов, эсеров, меньшевиков, большевиков. Вслед за тем показывает изменения, происшедшие в расстановке классовых сил и в программных установках, в ходе острых политических боёв в период от февраля по октябрь 1917 года — тот процесс, в результате которого в конечном итоге власть перешла в руки советов, в основном в соответствии с концепцией и под руководством партии большевиков. В заключении в статье даётся краткий обзор позиций отдельных партий в дни Октябрьской революции, процесс их постепенного банкротства, а также общественные и политические причины последнего в условиях гражданской войны. (552)

ГУСТАВ ГЁТЦ — ЭРНЁ МЕСАРОШ:

БУДУЩЕЕ НАШЕГО КЛИМАТА

Человеческая деятельность сегодня превратилась в значимый фактор формирования климата. Важнейший в этой связи процесс — проникновение в воздух оптически активных микрогазов, в результате чего повышается возможность образования парникового эффекта атмосферы и, соответственно, общего потепления климата. К середине будущего века средняя температура поверхности поднимется, вероятно, примерно на 3 °C, к концу же XXI века не исключено повышение температуры на 10 °C по сравнению с настоящим. Это означает, что в поясе умеренных широт предполагается нежелательное для человека изменение климата. (562)

О ВОПРОСАХ СИСТЕМЫ ЦЕННОСТЕЙ, СВЯЗАННЫХ С ОБЛАСТЬЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Давно прошло время, когда использование ЭВМ считалось привилегией математиков. На сегодняшний день разработка программ и создание программных систем стали, в широком смысле, обычной промышленной деятельностью. Однако было бы большой ошибкой считать, что бурное развитие в этой области, не имеющее прецедента в истории по своим захватывающим дух темпам и масштабам влияния на общество, может продолжаться без накопления массы фундаментальных научных ценностей. Это ценности нового вида, иного, по сравнению с традиционным, типа, и, подобно тому, как это делается в промышленно развитых странах, мы пытаемся определить их место. (571)

ПЕТЕР КОМЯТ:

О НЕКОТОРЫХ ПОСЛЕДНИХ РЕЗУЛЬТАТАХ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКЕ

Автор дает обзор современных исследований в области теории доказательств. Приводятся обобщения известной теоремы Гёделя. Отмечается, что быстрорастущая функция Акермана используется и в комбинаторике, и в теории ЭВМ. Особое внимание уделяется работам венгерских математиков. (579)

A TUDOMÁNY TÖRTÉNETÉBŐL

Korach Mór professzor, a polihisztor (<i>Polinszky Károly</i>)	633
Hírek a szellemi értékek hasznosításáról (Összeállította: <i>F. Tóth Tibor</i>)	638

KÖNYVSZEMLE

P. Hajdú—P. Domokos: Die uralischen Sprachen und Literaturen (<i>Bereczki Gábor</i>)	644
Művelődéstörténeti tanulmányok a magyar középkorról (<i>Szovák Kornél</i>)	646
Beérkezett könyvek	561

UTÓHANG

István, a szent és/vagy István, a király (<i>Pető Gábor Pál, Bartha Antal, Herman József</i>)	648
A cikkek angol és orosz nyelvű rövid kivonata	651

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója
Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. június 3. — Terjedelem: 14,70 (A/5) ív
88.17000 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

TARTALOMJEGYZÉK

TANULMÁNYOK

Az informatikai törvény elé (<i>Vámos Tibor</i>)	489
<i>Kovács Ervin</i> : Műszaki problémák és lehetőségek	491
<i>Sólyom László</i> : A szabadságjogok biztosítékai	502
<i>Öllös Géza</i> : Mindennapi ivóvizünk	510
<i>Erdős Tibor</i> : A monetáris szabályozás tartalma és gondjai Magyarországon	523
<i>Benda Kálmán</i> : A moldvai magyarok (csángók) a XVI—XVII. században	535
<i>Mucsi Ferenc</i> : Osztályok és pártok a nagy októberi szocialista forradalomban	552
<i>Götz Gusztáv—Mészáros Ernő</i> : Éghajlatunk jövője	562
A számítástechnika és számítógéptudomány értékrendi kérdései	571
<i>Komjáth Péter</i> : A matematikai logika néhány újabb eredménye	579

VÉLEMÉNYEK

Hogyan tartsuk meg tehetségeinket? (<i>Gergely János</i>)	586
Van-e lehetőség a megtartásra? (<i>Kondorosi Ádám</i>)	588
A tudomány nevében? Néhány észrevétel a koronázási jelvényegyüttes vizsgálatával kapcsolatban (<i>Ferencz Csaba</i>)	590

INTERJÚ

„A bizonyításhoz lehetőség kell...” Beszélgetés Palkovits Miklós neuroanatómussal (<i>Mosoniné Fried Judit</i>)	601
---	-----

A TUDOMÁNYOS MŰHELY PROBLÉMÁI

A tudományos továbbképzésről — tárgyilagosan (<i>Tóth Béla</i>)	610
---	-----

KITEKINTÉS

A kutatások és az ipar együttműködése egy csúcstechnológia területén — az NDK-ban (<i>Volker Kempe</i>)	614
---	-----

TESTÜLETI HÍREK

A Magyar Tudományos Akadémia felhívása	619
A Magyar Tudományos Akadémia 1988. évi közgyűlésének határozata	621
Az elnökség napirendjén: tudomány és regionalitás (<i>Rét Rózsa</i>)	624
Hírek	626
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei	628

MEGEMLÉKEZÉS

Kónya Albert (<i>Tarján Imre</i>)	631
---	-----

Magyar Tudomány

KÉRDÉSEK
AZ OTKA JÖVŐJÉRŐL

A KELET-EURÓPAI
FEJLŐDÉS EGYSÉGE
ÉS KÜLÖNBÖZŐSÉGE

AZ ELNÖKSÉG
ÁLLÁSFOGLALÁSA
A GAZDASÁGI TÁRSASÁ-
GOKRÓL SZÓLÓ TÖRVÉNY
TERVEZETÉRŐL

88/9

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 9. szám
1988. szeptember

Szerkesztőbizottság

BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC,
NIEDERHAUSER EMIL, NYERS REZSŐ, STEFANOVITS PÁL,
VÁMOS TIBOR, VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők

ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZA

Szerkesztőség

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

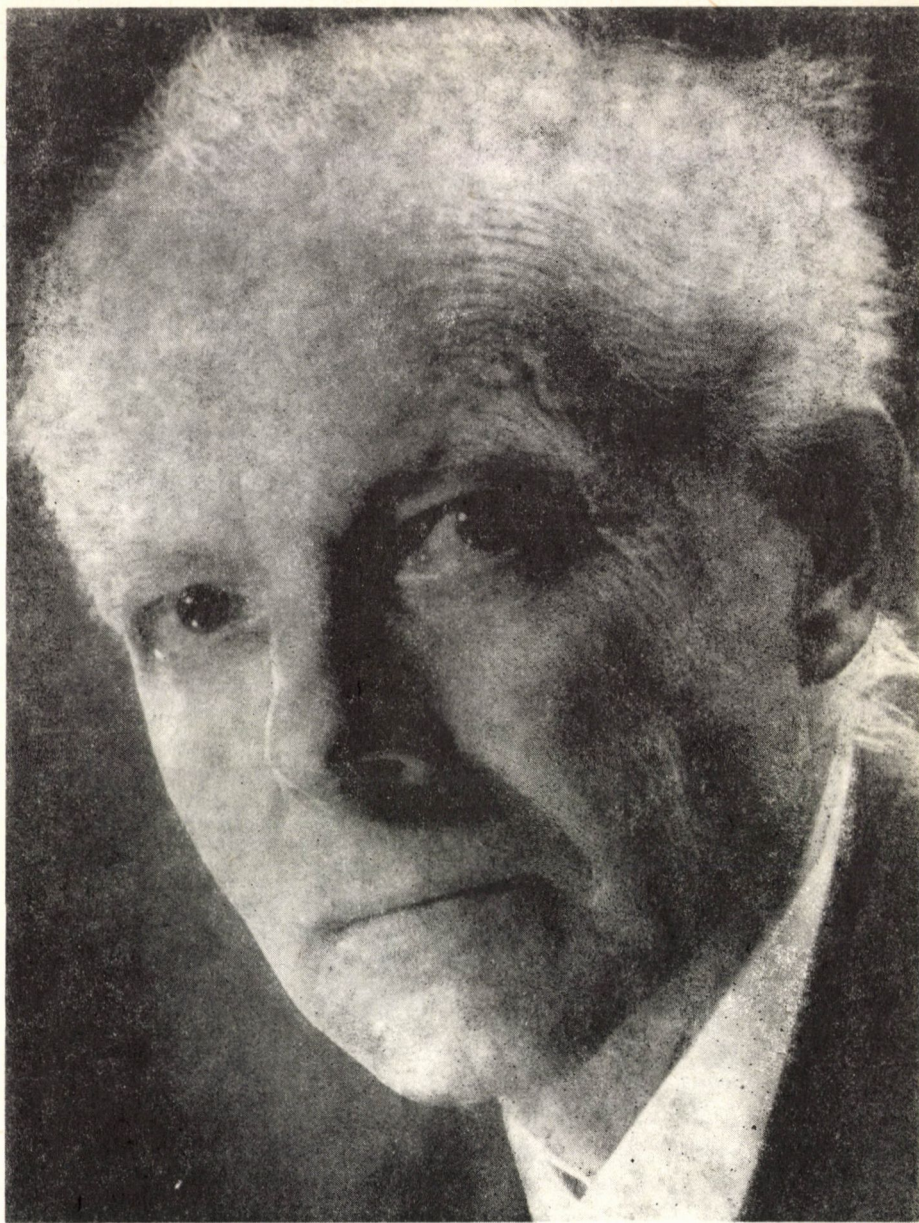
Kiadja

az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
XIII., Lehel út 10/a, közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányonként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdió
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)



ISTENHOZOTT — ISTENHOZZÁD!

Megrendülten, tisztelettel állunk Bartók Béla végső nyugalóhelyénél, együtt a magyar muzsikusként, művész és tudós társadalommal, együtt az ország népével és a művelt emberiséggel. Nehéz volna számot adnunk

érzéseinkről, amikor egyszerre kell istenhozottat és istenhozádót mondanunk. Bennünk mégis az istenhozott hangja szólal meg, tudva és megindult tanúiként, részeseiként átélve a rég várt, egyszeri pillanatot, amikor Bartók Béla test szerint is újra rátalál népére, útbaindító közösségére ott, ahol lélek szerint mindig is otthon volt, ahová mindig haza várták.

A zene, minden emberi közlés legbensőbb és legérzékenyebb médiuma mutatta az útát géniuszának, amikor elindult keresni igazi önmagát, igazi hazáját, népét, és — mint az antik világ bölcsei — magát az embert, nem csupán magának, hanem még inkább nekünk mindannyiunknak. Valamennyit szűkebb és tágabb hazája népeinél talált meg, ott, ahol életében mindig leginkább otthon érezte magát. Velük azonosulva született újjá művészi, hazafiúi és emberi valójában, világukból álmodta és teremtetten meg új világát, látóhatárát az egyetemes emberiség horizontjává tágította. A benne együtt élő népek történelmi sorsközösségében felismerte az emberiség mind máig legégetőbb gondját, s a jövőbe vetítette a népek testvéri együttélésének látomását, vagy még inkább szükségességét. Életműve történelmi lecke annak tanulságául, hogy megújulás csak az igazán megismert, megértett és megbecsült múltból szület. Ennek tanúja zenei közlésmódja: a kelet-közép-európai népzenevel megújított és gazdagított közös európai hagyomány, s a kettő egységéből megalkotott egyéni stílus, amely világosan adja tudtul a zeneszerző szándékát mindenkinek, akinek füle van hallására és lelke van értésére.

Zenét és életét ő maga mindig egynek tudta és vallotta. Személyes példájával, szavával ugyanúgy az emberi szabadság és testvériség szószólója volt, mint életművével. Akkor tér haza, akkor talál végső otthonra nemzeténél, akkor bízta magát annak oltalmára és szeretetére, amikor az maga is nehéz számvetéssel keresi az önmagához visszatalálást, a jobbik önmagával való azonosulás útját. Bartók Béla hazatérte útmutatás a magunk hazatéréséhez. Itthon tudni őt bizalom és ösztönzés, kategorikus imperatívusz és egyben erőforrás ahhoz, hogy immár jelenléte által is közös hazánkat olyanná tegyük, amilyennek ő akarta, amilyennek műveiben a népek családjának művelt, szabad, békés és erős tagjaként megformálta.

Ezt vállalva lehet valóban jogunk jó lelkiismerettel azt is vállalni, hogy végső nyugalomán híven őrködünk. Akkor szabad a hazatérőt úgy marasztalni, hogy többé ne kelljen elmennie.

Ujfalussy József*

* Elhangzott 1988. július 7-én, Bartók Béla sírjánál a Farkasréti temetőben.

KÉRDÉSEK AZ OTKA JÖVŐJÉRŐL

Előzmények

Az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) 1986. január 1. óta működik. A Tudománypolitikai Bizottság hozta létre azzal a céllal, hogy kiegészítő támogatást adjon a színvonalas alapkutatások műveléséhez. A fő cél az alapkutatások új irányzatainak, újszerű elgondolásainak, az alulról jövő egyéni és közösségi kezdeményezéseknek a felkarolása. Az OTKA azonban nem helyettesítheti a kutatóhelyek megfelelő alapellátását, amelyről a tárcák költségvetésében kell gondoskodni. A VII. ötéves terv (1986—1990) idejére az OTKA 3,8—4,0 milliárd forinttal rendelkezik. Ennek az összegnek kerekén a fele a kutatóhelyek¹ szerződéses munkáiból származó bevétel utáni befizetési kötelezettségből tevődik össze, illetve 0,7—0,9 milliárd forint származik a központosított műszaki fejlesztési alapból, 1,1 milliárd forintot pedig az állami költségvetés közvetlenül biztosít. A teljes összeg 20%-a mögött konvertibilis deviza fedezet van. Ily módon az OTKA a VII. ötéves tervben várhatóan felhasználásra kerülő mintegy 152—164 milliárd Ft kutatási-fejlesztési ráfordításnak 2,3—2,6%-át jelenti, a költségvetésből származó 33—37² milliárd forintnak pedig kerekén 11%-át. Az OTKA pénzeszközeinek fele tematikus pályázatok költségeinek fedezésére, fele pedig műszer-, gépbeszerzésekre fordítható. Az OTKA létrejötté *forrásbővülést jelentett* a tudományos kutatások finanszírozásához. Az OTKA nem önálló intézmény, vagy jogi személy, de már ma is *alapszerűen működik*. A Magyar Tudományos Akadémia főtitkára kapta azt a feladatot, hogy gondoskodjon az OTKA működtetéséről, és a többi érdekelt tárca közreműködésével teremtsen meg ennek feltételeit. A döntések az OTKA Bizottság ülésein születnek. Az OTKA Bizottság tagjai a művelődési miniszter, a mezőgazdasági és élelmiszerügyi miniszter és a szociális és egészségügyi miniszter által megbízott államtitkárok vagy miniszterhelyettesek, továbbá az MTA Elnöksége által delegált három tudós, a Bizottság elnöke az MTA főtitkára. Az Akadémia Elnöksége figyelemmel kíséri az Alap felhasználását. Az OTKA Bizottság elnöke rendszeresen beszámol tevékenységéről az Elnökségnek. Az akadémiai testületi szervek és tudományos bizottságok — amelyek tagjai a különböző kutatóhelyek, intézmények, egyetemek dolgozóiból kerülnek ki — jelentik alapvetően azt a szellemi bázist és hátteret, amelyre az OTKA Bizottság a döntések előkészítése során támaszkodik. Ez a munka eddig még

csak a pályázatok elbírálására terjedt ki, de fokozatosan növekszik a kutatási eredmények tudományos értékelése is.

Eddig két tematikus pályázat volt, egy kutatási informatikai infrastruktúra fejlesztési pályázat és egy műszerközpont létesítési pályázat. Az OTKA Bizottság ezenkívül néhány pályázaton kívüli beruházási támogatást is odaítélt, amelyek részét képezték az országos kutatási infrastruktúra fejlesztési programnak (pl. műszerkölsönzési lehetőségek bővítése). Az összefoglaló adatokat az 1., 2., 3. és 4. táblázatok tartalmazzák.

1. táblázat

Az 1986. évi OTKA (I/1) témapályázatok adatai
(A támogatás időtartama: 1986—1990.)

Benyújtott (igény M Ft)				Elfogadott (támogatás M Ft)				
db	Működési költség	Beruházás	Összesen	db	Működési költség	Beruházás	Számítás-technikai fejlesztés	Összesen
1926	6114,783	2000,0	8114,783	761	1548,3	400,0	115,0	2063,3

Tudományterületi megoszlás (a működési költséget tekintve)

Tudományterület	Benyújtott		Elfogadott	
	db	M Ft (igény)	db	M Ft (támogatás)
Társadalomtudomány	380	694,923	205	244,438
Élő term. tud.	708	2446,115	243	537,210
Élettelen term. tud.	838	2973,745	313	766,696

A jóváhagyott támogatás a pályázók főhatósága szerinti bontásban

Főhatóság	Működési költség (M Ft)	Beruházás (M Ft)	Számítás-techn. fejlesztés (M Ft)	Összesen (M Ft)
MTA	674	160	48	882
MM	384	112	29	525
MÉM	138	40	13	191
SZEM	183	48	13	244
IpM	74	30	3	107
ÉVM	29	4	2	35
KFH	21	2	—	23
OVH	12	3	1	16
Egyéb	33	1	6	40
Összesen	1548	400	115	2063

2. táblázat

OTKA kutatási infrastruktúra pályázatok alapján létrehozott műszerközpontok

Műszerközpont és a gesztor intézmény megnevezése	1987 M Ft	1988 M Ft	1989 M Ft	1990 M Ft	Összesen M Ft 1987—1990
1. Debrecen, ATOMKI		14,5	22,0	58,5	95,0
2. Miskolc, Nehézipari Műszaki Egyetem	1,3	15,0	30,0	8,7	55,0
3. Szeged, SZBK		11,0	10,0	76,4	97,4
4. Veszprém, Veszprémi Vegyipari Egyetem	11,2	8,0	10,0	51,7	80,9
5. Pécs, POTE		12,0	10,0	23,0	45,0
6. Budapest, anyagtudomány KFKI		15,0	15,0	70,0	100,0
7. Budapest, kémiai szerkezet KKKI		8,5	58,0	39,0	105,5
8. Budapest, orvosbiológia SOTE	7,0	10,0	35,0	12,5	64,5
9. Budapest, műszaki kutatás BME		15,0	25,0	20,0	60,0
10. Budapest, földtan MÁFI		12,0	10,0	14,0	36,0
11. Budapest, élelmiszertud. Kertészeti és Élelm. Egyetem		11,0	25,0	15,2	51,2
Összesen	19,5	132,0	250,0	389,0	790,5

Megjegyzés: Az 1989. és 1990. évi adatok előzetes tervszámok!

3. táblázat

OTKA kutatási informatikai infrastruktúra pályázatok támogatása főhatósági bontásban

Főhatóság	Odafélt támogatás M Ft
MTA	60,0
MM	42,0
SZEM	16,5
MEM	16,5
Egyéb	15,0
Összesen	150,0

4. táblázat

1987-ben benyújtott és 1988-ban elfogadott (I/2) témapályázatok
(A támogatási összeg csak működési költséget tartalmaz)
A támogatás időtartama: 1988—1991.

Benyújtott		Elfogadott	
db	Eft (igény)	db	Eft (támogatás)
1314	3 287 550	503	404 123

Tudományterületi megoszlás

Tudományterület	Benyújtott		Elfogadott	
	db	Eft (igény)	db	Eft (támogatás)
Társadalomtudomány	337	468 986	158	74 373
Élő term. tudomány	521	1 507 116	180	147 150
Élettelen term. tud.	456	1 311 448	165	182 600

Főhatóságok szerinti bontás

Főhatóság	Benyújtott		Elfogadott	
	db	Eft (igény)	db	Eft (támogatás)
MTA	344	1 063 036	172	169 528
MM	463	733 415	190	121 140
MÉM	198	705 421	52	46 500
SZEM	188	412 499	66	47 610
IpM	27	112 597	5	5 645
KFH	18	68 520	3	1 550
ÉVM	18	43 280	3	2 900
Egyéb	58	148 582	12	9 250
Összesen	1314	3 287 550	503	404 123

Az adatok jól mutatják, hogy a pályázatok meghirdetésekor igen nagy támogatási igény volt, ami többszörösen meghaladta a lehetőségeket. A két tematikus pályázat összesítésének eredményeként azt mondhatjuk, hogy a benyújtott pályázatoknak kereken 40%-át fogadták el. A műszerközpontok esetében a vidéki kutatóhelyek viszonylag nagyobb arányban részesedtek, mint amilyen arányt képvisel a vidéki kutatási potenciál.

A tematikus pályázatok elbírálása és rangsorolása négy szinten történt:

- opponensek,
- zsűri, akadémiai szakbizottságok,
- akadémiai tudományos osztályok,
- akadémiai alelnöki bizottságok.

A pályázatokat a felügyelő tárcák is minősítették. A természettudományi pályázatok értékelését a témavezető publikációs tevékenységének scientometriai feldolgozása is segítette. Az OTKA Bizottság döntései 94—97%-os

egybeesést mutattak az akadémiai alelnöki bizottságok javaslataival. A beruházási jellegű pályázatoknál is opponensek, zsűrik és szakmai bizottságok végezték el a minősítést és a rangsorolást. A véleményeket egy-egy szakterületen összesítő bizottságok és főként a három fő tudományterület (élettudományok, természet- és műszaki tudományok, valamint társadalomtudományok) javaslatait összegző csúcsbizottságok már felmérhették a rendelkezésre álló kereteket is, ezért a döntések gyakorlatilag megegyeztek a javaslatokkal. A kutatási szerződések megkötését a felügyelő tárcák szervezték. Az OTKA Bizottság az odaítélt pénzeszközöket a tárcáknak adta át, amelyek ezt tovább bontották a kutatóhelyekre. Az egyes tárcáknál a végrehajtás menetrendje, munkastílusa eltérő volt, ami számos gyakorlati problémát okozott.

1986 elején az OTKA Bizottság alapvető stratégiai célkitűzése az volt, hogy a rendelkezésre álló keretekből *minél előbb* juttasson pénzt a kutatóknak. Ezért a Bizottság nem választotta azt az utat, hogy hosszas módszertani és eljárási vitákat szervezzen a nyilvános pályázatok legracionálisabb és leghatékonyabb elbírálási módszereiről, mert ez nagy idővesztést okozott volna. Ehelyett vállalta annak kockázatát és következményeit, hogy a tudományos testületi munkák korábban felhalmozódott tapasztalatai alapján, külön függetlenített apparátusi háttér nélkül (az OTKA Iroda létszáma jelenleg is mindössze két fő) nekivág a feladatnak azzal a tudattal, hogy menet közben kell elvégezni a szükséges korrekciókat. Így is gyakorlatilag egy év telt el az első nyilvános pályázat kiírásától az elbírálást és döntést követő szerződések megkötéséig. Vagyis az ötéves tervidőszakból egy év kiesett.

A tudományos közvélemény először idegenkedve fogadta az OTKA-t. Az alapkutatások pénzügyi támogatásáért folytatott nyilvános és országos méretű versenyztetés szokatlan volt a hazai kutatásszervezési gyakorlatban, bár mindenki tudta, hogy számos tőkés országban ezt a módszert már évtizedek óta alkalmazzák. Nagyon sok bírálatot, észrevételt kapott az OTKA Bizottság a döntéselőkészítési fázisok bonyolultságáért, a szakértői vélemények helyenként mutatkozó szubjektív mozzanataiért, a szerződéskötések bonyolult és sokszor bürokratikus elemeiért. A közvélemény megítélése később jelentősen változott. Különösen akkor, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy a tudományos kutatás állami költségvetésből származó támogatásának csökkenése elkerülhetetlen. Az OTKA nélkül igen sok alapkutatást végző kutatóhely 1987-ben és 1988-ban igen nehéz helyzetbe került volna. Az általános vélemény így fogalmazható meg tömören: az OTKA *a hazai kutatás szerves részévé vált*, erre hosszú távon is szükség van.

Napjainkban már elkezdődött a felkészülés a következő ötéves (1991—1995) időszakra. Eljött az ideje annak is, hogy az OTKA jövőjéről széles körű társadalmi vitát folytassunk le.

Előrettekintés

Az OTKA igazi ösztönző hatását csak megfelelő költségvetési ellátás esetén tudja igazán kifejeíteni. *Az OTKA nem helyettesítheti az alapellátást.*

Az OTKA Bizottság szeretné azt a célt kitűzni, hogy a VIII. ötéves tervben az OTKA 10 milliárd forinttal rendelkezzen. Ennek mintegy fele tematikus pályázatokra, fele pedig műszer- és gépbeszerzésekre fordítódnék. (Az arányokat az OTKA Bizottság határozza meg.) Tétélezzük fel, hogy nyilvános tematikus

pályázatok kétévenként lesznek, maximálisan négyéves időtartamokra. Ily módon a kétéves pályáztatási *ciklusok ölelkezve jelennek meg*, ami ritmikussá és kiszámíthatóvá teszi a jövőben a pályáztatást. A tematikus pályázatoknál a munkahely által elvonásra kerülő rezsiköltségek felső határát is meg kell jelölni. A beruházási pályázatokat viszont négyévenként hirdetjük meg. Műszer- és gépbeszerzési pályázatot intézmények nyújthatnak be. Az OTKA pályázatok időciklusai így módon elválnak a népgazdasági ötéves tervezési periódusoktól.

Szeretnénk elérni, hogy a következő ötéves terv első napján, vagyis 1991. január 1-én már megkötött szerződések legyenek azoknak a szerencsés kutatóknak a kezében, akik a következő pályáztatnál kedvező döntést kaptak. Ennek előfeltétele, hogy az 1991—1994 közötti időszakra szóló tematikus pályázati felhívás 1989 novemberében megjelenjen, 1990-ben sor kerüljön az elbírálásra, a rangsorolásra és a döntésre, valamint a szerződések megkötésére. Az egész folyamat előfeltétele viszont az, hogy *1989 szeptemberében politikai és gazdasági döntés szülessen az OTKA jövőjéről*, és kormányzati garancia legyen a kiírandó nyilvános pályázat feltételeinek biztosítására.

Ez a cél elérhető, amennyiben a tudományos közösségek őszinte mérlegelést végeznek az OTKA eddigi tapasztalatairól és olyan mechanizmusra tesznek javaslatot, ami a minimumra csökkenti a további hibák lehetőségeit és növeli a kutatás eredményességének valószínűségét. Ezek alapján készíthet az OTKA Bizottság konkrét cselekvési programot a következő időszakra.

Azt tervezzük, hogy 1988. szeptember és 1989. március között az egyetemen, kutatóintézetekben és közgyűjteményekben — összesen legalább ötven helyen — kutatói fórumokat szervezünk az OTKA eddigi tapasztalatairól és jövőjéről. Ezeknek a társadalmi vitáknak, valamint egyéb írásos megjegyzéseknek a tapasztalatait összegezzük és a Magyar Tudományos Akadémia *1989. májusi közgyűlése elé terjesztjük*. A közgyűlés állásfoglalása bizonyára nagy segítséget jelent a szükséges politikai és gazdasági döntések meghozatalához.

A kutatói fórumok vitáinak megkönnyítésére és egységes mederbe terelése érdekében állítottuk össze az alábbi kérdéseket. Tudatosan törekedtünk arra, hogy ne sugalmazzunk előre válaszokat a kérdésekre, hanem adjunk szabad teret a különböző nézetek, vélemények kifejtéséhez. Nyilvánvaló, hogy számos egyéb kérdés is felvethető és a viták során bizonyára fel is fognak merülni újabb kérdések. Köszönettel vesszük ezeket a kérdéseket és a rájuk vonatkozó válaszokat is.

Kérdések

1. Az OTKA-jellege

Az OTKA alapvető célja a kiemelkedő jelentőségű alapkutatások támogatása. Ez a cél hosszú távra érvényes. De hogyan valósul meg? Kit támogatson az OTKA? Országos prioritásokat, intézményeket, tudományos iskolákat, feltörekvő tehetségeket, egyéneket? Térjünk-e részben vissza az Akadémia korábbi hagyományaihoz, amikor előre kitűzött témára beadott pályaművet díjaztak igen jelentős összeggel?

Az eddigi pályázatoknál nem volt tematikai prioritási lista, de utalás volt arra, hogy előnyt élvezzenek a tudományos kutatások hosszú távú irányzataihoz

kapcsolódó témák. Hogyan legyen a jövőben? Megjelöljön-e hiányterületeket, amelyeken a kutatás előnyt élvez? Preferálja-e az OTKA a különböző kutatóhelyek együttműködését, a tematikai koncentrációt? Legyenek-e tudományági, vagy főhatósági, előzetesen kijelölt arányok? A „főváros-vidék” arányt hogyan lehetne szabályozni?

2. A pályázatok ritmusa

Az eddigi pályázatok nagy kampány-munkát jelentettek. A jövőben ezt el kell kerülni és a pályáztatást egyenletessé, folyamatossá kell tenni.

Helyes-e az az elképzelés, hogy kétévenként legyenek négy évre szóló pályáztatások? Vagyis 1991—1994, 1993—1996, 1995—1998 stb. Ily módon a testületi szervek, szakbizottságok az egyik évben a pályázatok elbírálásával, a másik évben a végzett munka értékelésével foglalkoznának. Nem célra-vezetőbb-e ha évenként van pályáztatás, vagy ellenkezőleg, háromévenként? Szükség van arra is, hogy országos pályáztatás nélkül is lehessen támogatást adni különösen indokolt esetben, pl. váratlanul megjelenő új kutatási irányzatok esetén. Milyen arányú összeget tartalékoljunk erre a célra?

A műszerbeszerzések esetén négyévenkénti pályáztatásra gondolunk a műszerközpontok esetében. Legyen gyakoribb vagy ritkább ez az időszak?

3. Szakértők felkérése

Bizonyára a jövőben is szükség lesz egyéni szakértők felkérésére a pályázatok elsődleges elbírálásához. A szakértők kiválasztása igen fontos és felelősségteljes feladat. Intézményes garanciák szükségesek ahhoz, hogy a közvélemény biztos legyen a szubjektívizmus minimalizálásában.

Legyen-e OTKA szakértői lista, amelyre a szakmai közösségek javaslatai alapján vesznek fel kutatókat? Milyen rotációs gyakorlatot célszerű bevezetni a szakértők felkérésénél? Több szakértő véleményének bekérése esetén az egyik szakértő személyére tegyen-e javaslatot maga a pályázó? Legyenek-e esetenként külföldi szakértők? Ha igen, egyéneket vagy külföldi intézményeket kérjenek-e fel?

4. Az elbírálás menete

Az eddigi elbírálás (szakértő, zsűri, tudományos osztály, alelnöki bizottság) előnye a nagyfokú nyitottság, a széles körű szakmai ellenőrzési lehetőség volt. Hátránya pedig az, hogy igen szerteágazó szervező munkát igényelt, és időben is elnyújtotta az elbírálás és rangsorolás menetét.

Milyen egyéb — esetleg egyszerűbb — mechanizmus látszik célszerűnek? A korábban végzett kutatómunka eredményességét bizonyító információk hogyan csatlakoztathatók be az elbírálási menetbe? Hogyan lehet az elbírálással tovább fokozni a minőségi szelekciót a pályázatoknál?

5. A fiatal kutatók pályázata

Az első tematikus pályáztatás során a 35 évesnél fiatalabb témavezetők száma néhány fő volt az elfogadott pályázatok között. A második pályáztatnál az OTKA Bizottság nagyobb figyelemmel volt a fiatal kutatók pályázataira. Ennek eredményeként 57 fő kapott támogatást.

Hogyan segítse az OTKA a pályakezdő fiatal kutatókat? Legyen-e elkülönített rész az OTKA-n belül erre a célra?

6. Pénzügyi szabályozás

Az OTKA felhasználásánál alapelv az, hogy az odaítélt összeggel a téma-vezető minimális megkötöttséggel gazdálkodhasson. A témavezető lényegében véve szabadon dönthesse el, hogy a pénzt mire kívánja fordítani, de ennek előfeltétele az intézményi vezetéssel való előzetes megállapodás.

Az eddigi gyakorlat milyen felesleges megkötöttségeket tartalmaz? Milyen érdekeltek jelentkeznek a témavezető és a kutatóhely (egyetem, kutató-intézet) között és ezek hogyan oldhatók fel?

7. A szerződések megkötése

Az OTKA Bizottság döntése után a kutatási szerződéseket eddig a felügyelő tárcák vagy az általuk megbízott szervezetek kötötték meg. Ennek során érvényesültek az adott szakterületen kialakult eljárások, viszont ez a gyakorlat egyúttal azt is jelentette, hogy érzékelhető különbségek alakultak ki az egyes tárcák intézményei között. Általános problémaként említhető meg, hogy a szerződéseket lassan kötötték meg.

Hogyan lehetne egyszerűsíteni és gyorsítani a szerződésekkel kapcsolatos eljárási lépéseket? Maradjon-e az eddigi szakterületi, decentralizált szerződéskötési mechanizmus vagy inkább centralizált rendszer legyen, vagy ellenkezőleg — még további decentralizálás szükséges?

8. Műszer- és gépbeszerzés

Előzetes elképzelések szerint a következő időszakban is célszerű folytatni a kutatási informatikai infrastrukturális fejlesztési programot, illetve a meglévő 11 műszerközpont közhasználatú nagyműszerekkel, berendezésekkel való erősítését.

A műszerközpontok létesítésének szükségességét sokan vitatják. Mi legyen a műszerközpontok fejlesztésének alapvető koncepciója? Ha nem a műszerközpontok fejlesztése látszik indokoltnak, akkor milyen más elképzelés garantálja a közhasznú működtetést, a speciális mérésekhez való hozzáférhetőséget? A kutatási infrastruktúrát hogyan célszerű továbbfejleszteni, különös tekintettel a társadalomtudományok speciális igényeire?

9. Nemzetközi kapcsolatok

Az első ötéves időszakban az OTKA alapvetően a hazai kutatást támogatta. Rendkívüli jelentőségű az a tény, hogy az OTKA terhére külföldi kongresszusi részvétel is finanszírozható. A következő időszakban azonban indokoltnak látszik nagyobb mértékben nyitni a nemzetközi együttműködésben végzett kutatási programok támogatásának irányába.

Milyen kritériumok szükségesek annak megítéléséhez, hogy ilyen nemzetközi projekteket támogasson az OTKA? Külföldi szakértőket vonjanak-e be az eredmények értékelésébe? Lépjen-e az OTKA közvetlen egyezményes kapcsolatba külföldi tudományos alapítványokkal? Lehessen-e külföldi kutatókat alkalmazni az OTKA terhére?

10. Az eredmények értékelése

Az OTKA nemcsak pénzügyi támogatást ad, hanem a kutatási eredményeket is számon kéri. Az eddigiek során elsősorban a pályázatok finanszírozásán volt a hangsúly, de a jövőben fokozatosan előtérbe kerül a kutatási eredmények értékelése is.

Az akadémiai bizottsági rendszer és a tárcákkal közösen létrehozott bizottsági rendszer hogyan működjön közre a folyamatos értékelési eljárásokban? Legyen-e a pályázatok egy részénél menetközbeni értékelés? Milyen előfeltételek szükségesek ahhoz, hogy a tudományos közvélemény az eddigieknél jobban igényelje a kutatási eredmények értékelését? Folyamatos pályáztatási ritmus esetén célszerű-e összekötni az első pályázat számon kérését az új pályázat zsűriztetésével?

11. Nyilvánosság

Az OTKA Bizottság arra törekedett, hogy a pályáztatás teljes folyamata társadalmilag nyitott és nyilvános legyen. Az adatok közlésre kerültek, a különböző kritikák, megjegyzések is nyilvánosságot kaptak.

Milyen intézkedések szükségesek a nyilvánosságformai és tartalmi elemeinek javításához? Az opponensi véleményeket hogyan hozzák nyilvánosságra, hogy az opponens védelme is biztosított legyen? Hogyan lehet intézményesen biztosítani, hogy a tudományos közösség ellenőrizhessék az OTKA felhasználását?

12. Az OTKA jogállása

Az OTKA jelenleg a Magyar Tudományos Akadémia védnöksége alatt működik, de tevékenységét „koalíciós alapon” végzi a többi érdekelt tárcával, elsősorban az egyetemi kutatásokat felügyelő minisztériumokkal. Az OTKA nem jogi személy.

A következő időszakban maradjon-e meg az OTKA jelenlegi szervezete, vagy más szervezeti rend látszik indokoltnak? Legyen teljesen önálló az OTKA, vagy tartozzon mint önálló jogi személyként működő alapítvány az MTA-hoz, esetleg más tudományirányító szervezethez? Legyen-e nyitott az OTKA hazai és külföldi adományok fogadására? Hogyan lehetne elérni, hogy vállalatok is járuljanak hozzá az OTKA forrásainak növeléséhez?

A felsorolt kérdések nem ölelik fel az Országos Tudományos Kutatási Alap működésével kapcsolatos valamennyi problémakört. Nyilvánvalóan más kérdések vagy más hangsúly-elhelyezések is indokoltak lehetnek. Nagyon figyelmesen és gondosan fogunk mérlegelni minden megjegyzést, véleményt, akár a szervezendő társadalmi vitákon hangzanak el, akár írásban érkeznek címünkre.

Összeállította az OTKA Bizottság tagjaival való konzultáció alapján

Láng István

az OTKA Bizottság elnöke

Niederhauser Emil

A KELET-EURÓPAI FEJLŐDÉS EGYSÉGE ÉS KÜLÖNBÖZŐSÉGE

Kelet-Európa fogalma, mely még kétszáz esztendő sincs a történettudományban, századunk második felében egyre inkább politikai értelmet kapott. A történeti fejlődés milyen elemei alakították ezt a fogalmat, melyek az egységen belüli erős különbségek, s hogyan tükröződnek ezek az adott korszakok gondolkodásában? A székfoglalóként elhangzott tanulmány szerzője a kelet-európai fejlődés egy lehetséges paradigmáját vázolja fel.

„Oroszországot, ész, nem érted;
méter, sing sose méri fel:
külön úton jár ott az élet —
Oroszországban hinni kell!”

-- a szlavofilokhoz közelálló nagy orosz költő, *Fjodor Tyutcsjev* fejezte ki így a múlt század egyik nagy orosz szellemi élményét, az Európától való eltérés, a sajátos történelmi sors foglalatát. Ő is büszke volt erre, más kortársak inkább sajnálkoztak, de *Danyilevszkij* majd nemsokára a százados ortodox öntudattal fordul szembe Európával. Az Oroszországtól nyugatra elhelyezkedő kis kelet-európai népek gondolkodói viszont mindig az Európához való tartozást emelték ki, még ha gyakran haragudtak is az öreg kontinensre. Európa meg idegenkedésből, lekicsinylésből és félelemből összeálló különleges szemlélettel tekintett keletre. Kelet-Európa -- a fogalom maga még kétszáz esztendő sincs, történeti értelemben persze, és tartalma körül a konszenzus teljesen hiányzik, a viták nem kevernek különösebb hullámokat. Századunk második felében egyre inkább politikai értelmet kapott, az imént említett szemléleti vegyületben pedig mintha a félelem vált volna uralkodóvá.

Az interpretációk, értelmezések száma szinte végtelen, a fogalom története egész könyvet kívánná. Ha csak a magyar történetírásban nézünk körül, jóformán annyiféle találunk, ahányan a kérdéssel foglalkoznak, hogy az egyéb, innen kiinduló vagy máshonnan jövő változatokról ne is beszéljünk. Szarkasztikusan fogalmazva azt lehetne szinte mondani, hogy természetesen a „tőlünk” keletre vagy délre fekvő szomszédunk már odatartozik, míg egyszer csak olyan messzire érünk keletre, hogy ott már nem emlegetik Kelet-Európát.

Akár egyetemes szempontból indulnak ki az értelmezések, akár egy ország helyét kísérlik meg megtalálni, a legkülönbözőbb következtetésekre jutnak. Az egy országból történő kiindulás a mindenkori hazai szemlélet számára természetesen igen hasznos, olykor egyenesen szükségszerűnek tűnik, véleményünk szerint azonban éppen kiindulópontja miatt óhatatlanul szubjektív elemeket is hordoz magában. Alkalmasint jobb eredményre juthatunk, ha az egyik vagy a másik országtól elszakadva próbálunk vizsgálódni. Mindenféle vizsgálódásban viszont számos szubjektív elem bukkan fel, meglétük jóformán kiküszöbölhetetlennek tetszik. A rendelkezésünkre álló idő keretében ezért két oldalról, két szempontból kívánjuk megközelíteni a problematikát. Az egyik az objektív, a történeti fejlődésben bennerejlő, vagy ha ez túlságosan magas igénynek tűnik, belőle kihámozható elemek számbavétele, a másik ennek a valószínűleg objektíve meglévő valóságnak a szubjektív visszatükrözése.

I.

Az első megközelítés vonatkozásában mindenekelőtt le kell szögezni: Kelet-Európa számunkra *történeti fogalom*, határai ennek megfelelően változóak, még ha a földrajzi meghatározókat nem is hagyjuk figyelmen kívül. Európa keletén helyezkedik el ez a történeti Kelet-Európa, s ez önmagában véve bizonyos egységét is megszabja. A történelem ugyanis nemcsak időben halad előre, amit a történészek, amióta a történetírás a hatalom szolgálatában megszületett, mindig is az előtérbe állítottak, hanem térben is, amiről éppen a marxista történetírás szeretett egy ideig elfeledkezni, nehogy a földrajzi determinizmus eretnokségébe essen.

Kétségtelen viszont az is, hogy az időtényező a jelentősebb szakmánkban, és ha erre tekintünk, a legszembetűnőbb, hogy Kelet-Európa történeti fogalomként voltaképpen, az emberi nem fejlődésének egészéhez viszonyítva, nem is olyan régi, ősi jelenség, hiszen az ókori civilizáció látványos bukása előtt nem beszélhetünk róla. Az európai fejlődés sötét századaiban kezd tehát kialakulni.

Amiből azonnal adódik az a következtetés, hogy fejlődésében eleve megvan a kettősség, az ti., hogy területének egyik, kisebbik részén számolni kell valamilyen formában a *római hagyatékkal*, másik, nagyobbik felén azonban ez hiányzik. Ráadásul a dunai limes, amely az ókori dél és észak kettősségét ezen a területen szétválasztotta, a későbbi fejlődési egységektől eltérően szelte át a területet. A római örökség európai jelentőségét nyilván nem kell különösebben bizonygatni.

Az egység következő tényezőjét a *szlávok* elsőrendű szerepében látjuk. A korai középkorban indult meg a szláv kirajzás a mindmáig feltételeken lokalizált őshazából, elérte, sőt túlhaladta Kelet-Európa földrajzi határait, és a szlávok azóta is ennek a területnek a többségi lakosságát teszik ki. Bármennyire is nagyokká nőttek az egyes szláv nemzeteket elválasztó különbségek, bármennyire is kései és részben művi eredetű a szláv összetartozás tudata, egyfajta közösségi tudat már a korai századokban is nyomon követhető, ettől függetlenül pedig a szlávok többségi volta hosszú századokra erősen meghatározta régióink fejlődését. Nem csodálható, hogy a szélesebb értelemben vett szlavisztika nemegyszer azzal a részben jogos igénnyel is lép fel, hogy alapjá-

ban véve az egész területre vonatkozó törvényszerűségeket derít fel, a szlávokról szólva egész Kelet-Európáról esik szó.

Ugyanakkor persze a szlávok széttelepülése csak egyik, bár számszerűen nyomatékos, jelensége annak, hogy éppen a középkor korai századaiban a római korszak eredeti lakossága átalakul, eltűnik, beolvad, elvándorol, máshonnan pedig újabb etnikumok érkeznek a területre. A barbaricumban pedig hasonló folyamatok mennek végbe, csak éppen még nehezebben nyomon követhetők, mint a római területen. A finn-ugor és balti etnikumok idővel ugyanúgy valamilyen szerephez jutnak majd a kelet-európai fejlődésben, mint, inkább korábbi időszakokban török vagy később tatár – mongol népcsoportok. Egy szót kell szólni ezzel kapcsolatban az *avarokról*, akiknek utódai persze nem szoktak megjelenni nemzetközi történész kongresszusokon, és ennek megfelelően könnyen el is lehet róluk feledkezni. Holott voltak Kelet-Európának évszázadai, amelyekben meglehetősen fontos szerepet játszottak, éppen a többségi szlávok rovására, amire ugyancsak kevéssé illik visszaemlékezni. Sőt, ha nagyon messzire akarnánk menni az előzmények felderítésében, a hunok és a gótok meg egyéb germán törzsek szerepét sem volna szabad említés nélkül hagynunk, bár ez jórészt még az antik időkhöz tartozik.

Mindez pedig együtt a kelet-európai fejlődésnek szerintünk megint csak igen jelentős tényezőjéhez vezet el, a *terület etnikailag vegyes betelepültségéhez*. Igaz, hosszú századokon át ezt nem lehet sajátosan kelet-európai, hanem sokkal inkább összeurópai jelenségnek kell tekinteni, hiszen éppen a sötét századokban jóval inkább ez volt a jellemző Európára. És éppen jelenkorunk, a 20. század második fele mutatja azt, hogy a nyugat-európai fejlődés nemzetálami vonulata csupán eltakarta ezt a jelenséget, manapság széles körű reneszánszával állunk szemben. De éppen ez a lényeg: igen hosszú ideig ez a mozzanat nem látszott, régióinkban viszont nagyon is szembetűnő volt, sőt éppen séggel erősödött, ha a kései középkor vagy a korai újkor jelenségeire gondolunk.

Az biztos, hogy a hagyományos társadalomban – hogy ezt a kissé eretnek, de kényelmes kifejezést alkalmazzuk – az etnikai különbségek sokkal kisebb jelentőségűek, mint a társadalmiak. A tényezőt a marxista történetírás a polgári korszak előtti időre vonatkozólag épp úgy sokáig elhanyagolhatónak vélte, mint a polgári korszak utáni idő, vagyis a szocialista korszak tekintetében. A makacs tények azonban a kérdés felülvizsgálatára kényszerítették az utóbbi évtizedek kutatóit. Akár etnoszról, akár feudális nemzetiségről beszélünk, e tényező szerepét nem lehet figyelmen kívül hagynunk, s minthogy éppen a kelet-európai fejlődésben az utóbbi két évszázadban olyan lényeges szerephez jutott, de korábban sem volt ismeretlen jelenség, régióink fejlődésében igenis az egység egyik alapvető faktorát kell benne látnunk.

Az unalomig ismételtetett, de éppen, mert letagadhatatlan, valóban fontos mozzanat a *kelet-európai régió elmaradottsága* a nyugati fejlődéshez képest. Az unalomig ismételtetett ez a korai újkortól kezdve mutakozó jelenségek alapján. Időben visszamenve ugyancsak érzékelhető abban a vonatkozásban, hogy az európai feudalizmus második szakasza itt csak későn jelentkezett, sőt éppenséggel nem is vált általánossá. A kérdésre a különbségek vonatkozásában még visszatérünk. Itt egy kérdéssel kell szembenéznünk, Bizánccal. Hiszen Bizánc kétségtelenül a kelet-európai fejlődés lényeges összetevője, és éppen a sötét századokban római birodalmi hagyományaival a civilizáció bástyája. De akkor hogyan lehet az elmaradottságról mint általános tényezőről beszélni? Úgy látjuk, abban az értelemben mégis, hogy Bizánc minden kétség-

telen belső módosulása, sőt lényeges változásai ellenére sokkal inkább a hagyományt jelentette, mint a megújulást, a megcsontosodottat, mint a képlékenyt, a maradiságot inkább, mint a változást. A bizánci hatás pedig, amely jóval túlélte magát a birodalmat, éppen az elmaradás meghatározó tényezőjévé vált.

Ha már az etnikai vegyültséget nem sajátosan kelet-európai jelenségnek kell minősíteni, legalábbis a kezdeteknél, hanem általános európainak, voltaképpen még néhány egyéb tényezőt is fel kell emlegetnünk, amelyek ugyan-csak összeurópai érvényűek. Mert hiszen Kelet-Európa sokat emlegetett *agrárjellege* hosszú évszázadokon át mennyiben különböztetné meg Európa bármelyik egyéb területétől, amely visszasüllyedt (vagy éppenséggel felemelkedett) a természetes gazdálkodás szintjére? Írországtól Szicíliáig vagy a Skandináv félszigettől Ibériáig nem ugyanaz a helyzet?

Vagy ehhez kapcsolódva, a modern kor kezdetétől, a világ gazdaság kifejlődésétől, ahogy azt újabban értelmezni illik, Kelet-Európa országai épp úgy *a perifériához tartoznak*, mint akár az előbb említett két félsziget. Az újkor századain keresztül ez meghatározó marad, de nem pusztán régióknak vonatkozásában. A periféria és az agrárszervezet *hosszas fennmaradása* sem kelet-európai sajátosság pusztán. Persze, ha a „hosszas” jelzőt érdemének megfelelően méltatjuk, akkor már valami specifikusat talán mégis láthatunk ebben.

Folytathatjuk a voltaképpen a perifériával összefüggő, szélesebben vett európai jelenségek sorát, hogy csak egy igen lényegeset érintsünk, a *felvilágosult abszolutizmust*. Nyilvánvaló, a periféria-helyzet egyértelmű következményéről van itt szó, a további fejlődést megalapozó kísérletről, az elmaradottság felszámolásáról a rendszer lényegének a fenntartása mellett. A felvilágosult abszolutizmus nem a polgári átalakulást óhajtotta, csak az állam, a rendszer megerősödését. Az utólag mindig okosabb történész látja csak világosan, hogy ez a kísérlet, minden gyengesége és belső ellentmondása mellett, mégis hozzájárult a polgári átalakuláshoz, teljesen akaratán kívül természetesen. A periféria általános jelenségéről van szó, de talán meg lehet itt kockáztatni azt a feltevést, hogy régióinkban, az olykor látványos bukás ellenére (egyértelmű, hogy II. Józsefre célzunk), a felvilágosult abszolutizmus több pozitív eredményt örökített át a polgári átalakulásra, mint déleurópai változataiban.

Még egyszer vissza kell térnünk azonban a vegyes etnikumú betelepülésre. Nem kétséges, hogy már a sötét századoktól kezdve megnyilvánult az államfejlődésnek az a tendenciája, amelyet utólag a normának látunk, a teljesen széttagolt feudális társadalomnak az a további fejlődése, nagyobb egységek kialakulása, de nem birodalmi méretekben, amely lehetővé tette utólag ezeknek nemzeti államokként való értelmezését. Mindazokkal a megszorításokkal persze, amelyeket alkalmazni kell. Nem is annyira a „nemzeti” jelző idő előtti voltára kívánunk ezzel célozni, hanem arra, hogy még ezek a viszonylag kisebb egységek sem voltak etnikailag pontosan meghatározhatóak. Számos történeti véletlen következtében viszont ez a kései középkorban mindenfelé kibontakozó tendencia régióinkban megszakadt. A nemzeti jellegű államok helyébe olyan nagy kiterjedésű birodalmak léptek, amelyek sokféle etnikumból való összeállásukat vagy elismerték valamilyen politikai, intézményesített formában, vagy erről tudomást sem vettek. A *soknemzetiségű összetétel* azonban objektíve kétségtelenül megvolt. Ezt a sajátosságot a 18. század végétől már a kortársak is észrevették, attól kezdve, hogy a polgári átalakulás hevében éppen ez látszott az elmaradottság egyik tényezőjének, szemben a norma szerint

fejlődő nyugati államokkal. A kortársak részéről is már eltűlt az általánosítás volt ez, a történések megtették a magukét ennek továbbgyűrűztetésében. Holott manapság már inkább a vegyes etnikai összetétel tűnik az általánosnak. Amit persze úgy is értelmezhetünk, hogy itt még általánosabb, nem csupán európai sajátosságról van szó, és akkor még kevésbé különleges kelet-európai jelenség az egész.

Viszont azt is meg kell ezzel kapcsolatban jegyeznünk, hogy a soknemzetiségű összetétel még ott is problémát okozott, ahol a nemzeti mozzanat iránt a legkevesebb érzékenységet kellene elvárni, nevezetesen a *munkásmozgalomban*. Hogy ez később alakult ki, mint nyugaton, az az általános elkésettség miatt természetes. Hogy kezdeti korszakában a nyugati mozgalom fő feltételeit vette át, az is érthető. Marx épp úgy elfogadta a nemzetállam európai normáját, mint gondolkodó társai a polgárok sorából, ezt köztudomásúlag előnyösnek is tartotta a munkásmozgalom szempontjából. Csak a századforduló táján ébredt rá a kelet-európai munkásmozgalom az etnikai különbségek súlyára, a nemzeti önrendelkezés és a kulturális autonómia kínálatával. A megvalósítás útjai még inkább eltérőek voltak. De az kétségtelennek tűnik, hogy a kérdés előtérbe helyezésével a kelet-európai munkásmozgalom sajátosat produkált az internacionalista ihletésű munkásmozgalmon belül.

1917, illetve 1945 után úgy tűnt, a kelet-európai sajátosságok eltűnőben vannak, a fejlődés egy új szakasza számos régi problémát megszüntetett, ha nem is oldott meg. Napjaink jelenségei mintha a kelet-európai fejlődés egységének továbbéléséről tanúskodnának, az elmaradottság továbbéléséről, olyan gazdasági nehézségekről, amelyek éppen a sok évszázados fejlődés következményei. Ennek megítélése azonban meghaladja a történész illetékességét.

Ha egy pillanatra végiggondoljuk az eddig elmondottakat a kelet-európai fejlődés egységes vonásairól, elég sovány termésről számolhatunk be, ha nagyon mérlegeljük, ezt a keveset is vissza lehet vezetni a tarka etnikai összetételre. Talán az egységen belüli különbségek adnak valamiféle kulcsot?

II.

Szinte úgy tűnik ugyanis, mintha a különbségek erőteljesebbek volnának az egységnél. Érintőlegesen már eddig is volt ilyenekről szó. Kezdjük talán a *földrajzi kereteknél*. Kelet-Európa északi és legkeletibb része az eurázsiai síkság meghosszabbítása Európa irányában, a Harz és az Ural között, a tengerpartokat kivéve természetes határok nélkül. Még a folyók sem jelentenek ilyeneket, mert általában inkább összekötnek, mint szétválasztanak. A síkság délkeleti része persze más jellegű éghajlata szempontjából, mint az északi, az erdők és az alacsony átlagos hőmérséklet uralmával, ez a déli az Ázsiából nyíló kapu, amelyen át egymást váltva jöttek a többnyire tiszavirág-életű hódító népek.

A reménytelenül egyhangú síkságtól elűt egy középső sáv, a Cseh-medencével és a Kárpát-medencével, jól védhető természetes határokkal és mégis elegendő belső síkvidékkel, valóban sokáig két viszonylag tartós államalakulat otthonaként. A Duna, valamikor a limes, két világ elválasztója, a kelet-európai fejlődésben inkább az összekötő szerepét játszotta.

Ettől délre pedig, az északi tagolatlan síkság szöges ellentétéként a túlságosan is tagolt félsziget, torzonborz hegyláncaival és makrancos, mert sokfelé

ágazó folyóival. Ha északon a környezet birodalmak feltűntét és lebukását, határok ide és odatolását segítette elő, a balkáni területen éppen a kis egységek kialakulását, a szokványos nemzetállami léptéknél is kisebbekét, az elzárkózást. És akármelyik területről is volt szó, mindegyik messze esett a világten-gerektől, a Földközi-tenger ugyanis csupán az ókorban játszott ilyen szerepet. Elégge egyértelmű ennek a ténynek az összefüggése a gazdasági elmaradottsággal. Éghajlat, domborzat, természeti kincsek kétségtelenül nagy különbségeket alkottak, de szerencsére nem kell a földrajzi determinizmusra hivatko-zunk, mert ezek nem határozták meg a fejlődés különbözőségeit, csak itt-ott be-lejátszottak.

Sokkal lényegesebbnek bizonyult egy másik, kihatásaiban mind a mai napig észrevehető kettősség, ti. *a nyugati és a keleti egyház kettőssége*. Olyan lényeges különbség ez, hogy sokszor úgy tűnt, ez az alapvető elválasztó vonal Nyugat-és Kelet-Európa között. Ismeretes, hogy a két egyház területi megoszlása so-káig bizonytalan volt. A görög és a latin nyelvű liturgia közti határ csak Róma idején esett össze az ún. Jirecék-féle vonallal, később módosult, és ez a határ különben is csak a birodalmon belül érvényesült, láthattuk, Kelet-Európa kisebbik részén. Az egyik vagy a másik egyházhoz való tartozás az egyes ki-alakuló államokon belül egy ideig még nem dőlt el, még a végleges szakadás után sem. A szerb uralkodót, *Stefan Nemanját* először még római katolikusként keresztelték, és csak később vette fel az ortodox keresztiséget, pedig történt mindez a 12. század végén. A kései középkorra azonban mindenesetre vég-legessé vált a nagyjából az országhatárokkal egybeeső határvonal.

A két egyház közti különbségek mélyrehatóbb elemzése nyilván nem lehet a feladatunk, legkevésbé a vitás teológiai kérdések megtárgyalása. Ezek amúgysem játszottak a történeti fejlődésben lényeges szerepet, a pápai pri-mátus kérdésének a kivételével. Inkább néhány a szélesebb történeti fejlődés vonatkozásában lényeges mozzanatra kívánunk utalni.

Nyilván mindkét egyház esetében alapvető kérdés a hit, *a tan tisztaságának a fenntartása*. Csakhogy a nyugati egyház ebben a tekintetben rugalmasabbnak bizonyult, különösen az első századokban, szemben a keletivel, amely ezt sok-kal merevebben kezelte. Teológiai kérdés végső fokon, de történeti jelentőségű, hogy a keleti egyház mereven elzárkózott a nyugati, eretnek latinoktól, míg a nyugati egyház csak szakadárnak tekintette a keletit, nem eretneknek. Mai gondolkodásunkban a kettő közti különbség jelentéktelennek tűnik, a maga idejében azonban még a politikai történetben is megvolt a jelentősége.

Közhelyszámba megy a *cézáropapizmus* fogalma a keleti egyházban, tehát az egyház teljes alárendelése az állam alá. Ezzel szemben a nyugati egyház, éppen a pápasággal való szoros kapcsolata következtében, végül is mindig meg tudott tartani egyfajta önállóságot az államhatalommal szemben. Itt a „végül is” igen hangsúlyos mozzanat, hiszen hosszú sorban lehetne felvonul-tatni az eseteket, amikor a világi hatalom erősebbnek bizonyult, a nyugati egyház is mindig a hatalom biztos támaszának számított általában (megint sok esetleges kivétellel). Az alapvető eltérés azonban fennáll, és ennek messzemenő következményei lettek.

Még egy lényeges mozzanat, a nyugati egyház sokkal *mélyebb intellektualiz-musa*. A keleti egyház a hittételek alátámasztásában sohasem mert túllépni a görög egyházatyákon. S ha valaki túllépett, azonmód eretnekké is vált. A nyu-gati egyház voltaképpen sikerrel próbálta meg a teológia alátámasztását a filo-zófia fogalmaival. A skolasztika kalandja olyan precíz fogalmi hálózatot dol-

gozott ki, hogy olykor még ma is ehhez kell folyamodni, egyéb pontos fogalmi különbségek híján. Ennek a mélyebb intellektualizmusnak csak egyik tünete azután az írásbeliség lényegesen szélesebb köre és nagyobb szerepe a nyugati egyház területén.

Mindezek a különbségek pedig, éppen a nyugati egyház kisebb állami kötődése és ennek megfelelő kozmopolitizmusa miatt természetesen Kelet-Európának azon területén is érvényesültek, ahol a nyugati egyház maradt az uralkodó. Ha nem volna játék a szavakkal, akkor azt a területet, amelyet ma hazai gyakorlatunkban Közép-Kelet-Európának vagy Kelet-Közép-Európának szoktunk nevezni, valójában Nyugat-Kelet-Európának kellene mondani, mert érdemben ez felelne meg a leginkább a probléma lényegének. Kár, hogy erre a szóösszetétel groteszk volta miatt aligha van eshetőség.

A két egyház különbözőségének közismert következményei vannak Kelet-Európa *kulturális fejlődésében*. A nyugati egyház a holtta merevített latin nyelv mellett kitartott, a keleti egyház a misszionálás során alapvető engedményeket tett az anyanyelvnek, vagy ami annak számított, az óegyházi szláv liturgikus nyelvnek. Aminek viszont az a következménye támadt, hogy a nyugati egyház hamar rákényszerült mellékesen a nemzeti nyelvek használatára, míg a keleti még néhány évszázaddal meghosszabbította az óegyházi szláv nyelv mint irodalmi nyelv életét, ezzel pedig jelentős mértékben akadályozta az anyanyelvi irodalom kialakulását.

Ebbe a sorba tartozik persze az is, hogy a nyugati eredetű szellemi-kulturális áramlatok, a humanizmus, a reneszánsz, sőt az ennél mélyebb és alaposabb változásokat hozó reformáció szintén csupán Nyugat-Kelet-Európában terjedt el. A keleti egyház ezt mindössze a latin eretnecség újabb válfájának tekintette, és ennek megfelelően figyelemre sem méltatta.

Van még két további jelenség, amely ugyancsak a nyugati egyház területével hozható kapcsolatba, de nyilván nem magyarázható meg az egyházak kettőségekével. A feudalizmus második szakaszára és a rendiségre gondolunk.

A *feudalizmus második szakasza* a maga technikai újításával, új struktúrájával csak Nyugat-Kelet-Európában terjedt el. Pontosabban: Kelet-Európának azon a részén, amelynek államhatalma ehhez a területhez tartozott. Itt konkrétan Ukrajnára és Belorussziára kell gondolni (erős geográfiai általánosítással), vagyis a litván államnak eredetileg a kievi Oroszországhoz tartozott területeire, amelyek megmaradtak a keleti egyházon belül, az amúgy is felülről kikényszerített egyházi unió ezen nem sokat változtatott. Éppen ez a mozzanat mutatja, hogy itt nyilván nem az egyházak különbségéről van szó. Sokkal inkább arról a tényről, hogy a nyugat vívmányai a nehéz ekétől az anyanyelvi költészetig Nyugat-Kelet-Európába, az azonos kulturális környezetbe eljutottak, annál tovább azonban már nem.

Van egy nem elhanyagolható ellenpélda egyébként, a *felvilágosodás*. Terjedése már független az egyházi megoszlástól, mert az általános európai dekrisztianizáció a felső rétegeket az ortodox egyház területén is elérte. De Nyugat-Kelet-Európában is csak azokat. S akkor már, ha úgy tetszik, a különbözőségeken túlmutató egységre is van újabb bizonyítékunk.

Még problematikusabb a *rendiség*. Nem tartjuk az orosz fejlődésben ezen a címen felsorolt jelenségeket a rendiséghez tartozóaknak, mert éppen az egész rendi szervezet alapvető jellegzetessége, a központi hatalomtól való függetlensége hiányzik belőle. Megint olyan jelenség ez, amelyet csak Nyugat-Kelet-Európában találunk meg. Lehet ezt is a nyugati intézmények könnyebb be-

hatolásával magyarázni, vagy lehet az egyház és az állam viszonyából értelmezni, a két hatalom viszonylagos függetlenségéből. Az majdnem biztosnak látszik, hogy a rendi szervezkedés egyházi vonalon indult el. A kérdés azonban, mint annyi más idáig felvetett, még további kutatásokat igényel.

Egy-két évtizede a kelet-európai fejlődésről szólva még az egyik legfontosabb érvként *a második jobbágyságot és a majorsági gazdálkodást* emlegettük. Az újabb kutatások kissé megtépázták ezt a felfogást. Kiderült, az orosz fejlődésben csak későn, valójában a 18. században megmutatkozó jelenségről van szó, érdemben tehát ez is Nyugat-Kelet-Európa egyik ismérve. Az tehát csak módjával állítható, hogy az ettől keletre fekvő területre is kiterjeszthető a fogalom. A Baltikumtól Horvátországig mindenestre kimutatható. De éppen a jobbágyság második kiadásáról csak ott beszélhetünk, ahol kialakult a feudalizmus második szakasza a robottól gyakorlatilag megszabadult jobbágysággal, és nem ott, ahol ez nem történt meg, és ahol a holop-intézmény formájában a rabszolgaság - a szó koraközépkori értelmében - a 18. század elejéig fennmaradt, nem is mellékes, marginális intézményként.

Végül van egy tényező, amelyet tekinthetünk akár külsőnek is, történet-filozófiai szempontból, ha úgy tetszik, és ez az *oszmán birodalom*. Kelet-Európában nagyjából azt a területet foglalta el, mely valamikor Bizáncot uralta, intézményrendszerében számos vonást át is vett tőle, úgyhogy joggal lehetett bizonyos értelemben Bizánc továbbéléséről is beszélni. Ugyanakkor tagadhatatlan, hogy az oszmán birodalom alávetett területeire olyan gazdasági és társadalmi struktúrát, olyan agrárszervezetet kényszerített rá, amely az addigától gyökeresen különbözött. Vitatható, vajon a parasztság számára kedvezőbb volt-e, vagy éppen károsabb, de eltérő volta vitathatatlan. Az a szélesebb értelemben vett társadalmi és állami struktúra, amely — megint jobb híján mondjuk — a keleti egyház területén kialakult, a Balkánon eltűnt, hogy másnak adjon helyet. Ami persze a terület agrárjellegén nem módosított.

Lehetne még néhány további jellegzetességre kitérni, amelyben egység és különbözőség megmutatkozik, a nemzeti megújulásra vagy a jobbágyszabadságra, a kapitalista gazdaság sávkban végbemenő fejlődésére. De talán az eddigiekből is kiderül, hogy Kelet-Európán belül *három alrégió* kezdett kibontakozni már elég korán. Először az, amelyet itt játékosan Nyugat-Kelet-Európának neveztünk, második, nagyobb felén belül pedig eleve Bizánc, később az oszmán birodalom létének a következtében Délkelet-Európa és a harmadik, amelyet még rosszabb kifejezéssel Kelet-Kelet-Európának is lehetne nevezni. A három alrégióknak vannak egyéni sajátosságai, vannak olyan vonások, amelyek két alrégiót kötnek össze és különböztetnek meg a harmadiktól, de változó, hogy melyik kettőt. Arról is ejtettünk már szót, hogy az egységet jelző vonások többnyire általánosabb, összeurópai jellegűek, a különböző jellegzetességek viszont sokkal szembeötlőbbek.

Teljesen jogos ezek után az a kérdés, ha a különbségek erősebbek a közös elemeknél, miért beszélünk mégis Kelet-Európa egységéről, vagy legalábbis — erről is? Azért egyszerűen, mert a földrajzi elhelyezkedés, a szomszédsági kapcsolatok révén a három alrégió valamiféle *funkcionális egységet* alkot, a korai középkortól kezdve egyre erősödő kölcsönhatásában. Ugyanakkor az is igaz, hogy ezt az objektíve meglevő, jobb híján funkcionálisnak nevezett egységet Kelet-Európában nem szívesen veszik tudomásul. Ezért ideje rátérnünk a kelet-európai fejlődés mindenkori kortársi megélésének a problematikájára.

III.

Kezdetben, úgy tűnik, ahogy az itteni népek sorra felveszik a kereszténység egyik vagy másik változatát, a keresztény egység tudata az uralkodó, persze a gyakorlatban második helyen az állami (és még nem etnikumhoz kötődően nemzeti) tudatosság mellett. Ez a keresztény egység azonban eleve soknyelvű, szemben a nyugati latin egységgel. Soknyelvű elvi síkon, ahogy azt a Cirill és Metód bevezette nyelvi reform megvalósítja. A három szent nyelv egyedülvalóságának a megtörése egy újabb liturgiai nyelv bevezetésével a sok etnikumú Kelet-Európa első manifesztációjának is tekinthető.

A keresztény egység tudatát azonban igen hamar kikezdi a két egyház egyre nyilvánvalóbb kettőssége, ellentéte. Erre már az objektív tényezőkről szólva is rámutattunk, itt pusztán azt érdemes hangoztatni, mennyire erős volt ez a kórtársak tudatában. Az biztos, hogy a reformáció egyre szaporodó változatai ugyanolyan heves gyűlölettel fordulnak szembe a nyugati egyházzal, majd egymással is, mint a keleti egyház. Csakhogy ebben a gyűlöletben protestánsokról valahol benne van. és joggal, az újítás, a továbbhaladás igénye, míg a keleti egyház részéről az igaz hit ősi öntudata mindenfajta újító eretnekséggel szemben. Ebből következik az ugyancsak már említett elzárkózás mindentől, ami nyugatról jön, mert hiszen az eredeténél, léténél fogva csak rossz, erkölcstelen és hamis lehet, az ördög különböző formájú inkarnációja.

Az államok létrejötte és változó történeti sorsa az uralkodó elit gondolkodásában mindenhol természetes módon létrehoz valami *történeti tudatot*, a hagyományok, az események, változás és maradandóság tudatát, amely majd udvari évkönyvekben és krónikákban kerül objektivációra. Minthogy ez a kormányzást ténylegesen gyakorló elit tudata, minden politikai okokból történő torzítás, hamisítás ellenére mégis valamilyen, a történeti valósághoz közelálló, annak elemi mozzanataiban megfelelő történeti hagyományt, tudatot hoz létre. Az uralkodó elit előbb vagy utóbb a sok etnikumú államok valamelyik etnikumához kapcsolódik, azzal azonosul, így egyfajta „nemzeti” *jelleget* ölt magára. Ennél a pontnál viszont nem szabad megfeledkezni arról, hogy Kelet-Európa számos etnikuma közül ez végül is csak egy részük esetében következik be, mert eleve vannak vagy idővel kialakulnak olyan etnikumok, amelyek nem csatlakoznak, hanem csupán passzív részesei az állami fejlődésnek, az uralkodó osztályhoz tartozó tagjaik óhatatlanul asszimilálódnak a vezető etnikum elitjéhez. Ezeknek az állam irányításából nem részesülő etnikumoknak természetesen nem alakulhat ki történeti tudatuk.

Ebben a vonatkozásban különösen fontos tényezővé válik az oszmán birodalom. Azzal, hogy a korábbi balkáni uralkodó eliteket kiküszöböli, megsemmisíti vagy betagozza saját szervezetébe, az államokat, etnikumokat és eliteket megfosztja történeti hagyományaiktól és történeti tudatuktól, ami megmarad, az a pogány törökök uralma alá tartozás tudata, merő negatívum, a meglevő helyzet kényszerű elismerése. Itt egyedül az egyházak tartanak fenn valamiféle kontinuitást, az uralkodó etnikumtól, a felsőktől való alapvető különbözős tudatát.

Azoknak az etnikumoknak az esetében, amelyek uralkodó feudális elitje megőrződik, a rendi intézményrendszer következtében még a soknemzetiségű birodalmakba történt betagozódás után is, a történeti tudat folytonossága, és vele a tényleges fejlődésmenetre vonatkozó ismeretek kontinuitása megmarad, aminek majd későbbi időszakokban lesz egyre nagyobb jelentősége. Mindez

együttal arra vezet, hogy a valamilyen különállással rendelkező államok száma nagyobb marad, mint a birodalmaké, és ennek megfelelő állami tudatuk is fennmarad.

Ez pedig, összegezve, azt is jelenti, hogy az újkorra, roppant nagy változások után a kortársi tudatban az *állami hovatartozás tudata* az elsődleges, az állammal nem rendelkező etnikumok esetében is, a birodalomhoz való tartozás ehhez képest, úgy tűnik, másodlagos, és csak a konkrét politikai harcokban kerül elő. Mindkettő viszont egyértelműen a másoktól való *különállás* képzetét erősíti. Értelmetlen volna tehát azt keresni, hogy találhatnánk-e valamiféle kelet-európai öntudatot bárhol is.

Ha valamiféle szélesebb *összetartozás* tudatát egyáltalában regisztrálni lehet, az még a korai újkorban is legfeljebb a keresztény egység kérdése, finomkodó értelmiségieknél az Európához való tartozás tudata, sőt ennek az Európának a védelme az Európán kívüli török hatalommal szemben. Az már az objektív fejlődés kérdése, hogy ez a török hatalom éppenséggel nem Európán kívüli, hanem az egész európai történelem egyik lényeges tényezője. A tudatban mégis idegen marad. Azt is hozzá lehet tenni, hogy az Európa védelme mozzanat sokkal inkább a hatalom által megvalósított manipulációban érvényesül, mint az uralkodó elitek tudatában, bár persze ebből sem hiányzik.

A *keresztény közösség tudatába* még az egyetlen önálló ortodox ország, Oroszország is belefér, nyugat felől tekintve, sőt az orosz uralkodó elit is hajlandó ezt részben tudomásul venni, pontosabban a kormányzó elit, amely a török elleni háborúban még az együttműködést is vállalja, ellenérzéseit valahogy leküzdve. A török, vagyis az oszmán birodalom azonban mindenképpen más. Talán nem indokolatlan, ha úgy látjuk, hogy — nagyon homályosan persze, egyéb hovatartozástudatoknak alárendelten — de itt a három alrégió különállásának a tudatát már tettenérhetjük. Talán arra is gondolhatunk ezzel kapcsolatban: ez is újabb bizonyítéka annak, hogy a három alrégió különbözősége erősebb az egész régió egységénél.

A helyzet a felvilágosodás és a nagy francia forradalom hatása következtében módosul alapvetően, mondhatni máig kihatóan. A felvilágosodás nyomán megindult nemzeti újjászületési vagy ébredési, vagy megújulási mozgalmak révén mindazok az etnikumok is felléptek a színpadra, vagy az előtérbe nyomultak, amelyek addig a legjobb esetben valahol hátul húzódtak meg. A *nemzeti megújulás*, még ha az első pillanatokban, vagyis néhány évtizedig csupán egy szűk értelmiségi rétegre terjedt ki, előbb vagy utóbb mégis a nagy, addig a történeti tudatosságból kirekesztett tömegek ügyévé is válik. A mozgalmakban pedig a nemzethez való tartozás tudata, s ezzel együtt, ennek részeként a történeti tudat is alapvetővé lesz. Ahogy az várható, az állami öntudatú elitek esetében az ő, nagyjából a történeti valóságnak megfelelő történeti tudatuk terjed el, elsősorban az iskolázás révén, a szélesebb rétegekben, mint a nemzeti öntudatosodásnak a nyelv mellett elsőrendű eszköze. Az egyéb etnikumok esetében az elveszett vagy eleve hiányzó történeti tudatot valamilyen formában pótolni kell. Lelkes és céltudatos történetírók erről természetesen gondoskodnak is. Amiből természetesen következik, hogy a *történelem „nemzeti látószöge”*, ahogy az zseniálisan megfogalmazódott hazai történetírásunkban, minden etnikum, vagy most már azt mondhatjuk, minden nemzet esetében uralkodóvá válik. Ahogy éppen a nemzeti történeteket vagy mítoszokat támasztó történetírók maguk is őszintén megírják, a történelmi igazság fontos ugyan, de annál előbbrevaló a nemzet ügye.

Égészen nyilvánvaló, hogy ebben a megváltozott helyzetben valamiféle nagyobb egység tudatosítása elképzelhetetlen, vagy legalábbis nagyon nehéz. Korábbi történeti hagyományok, meg a ténylegesen meglevő helyzet által is kialakított szélesebb tudatok, mint a *natio polonica*, a *natio bohémica* vagy a *natio hungarica* most már valóban csak egy reálisan létező nemzethez kapcsolódnak, a korábban ideszámító és magukat is ebben elhelyező egyéb nemzetek már kikerülnek ebből az egységből. A birodalmi tudatot Oroszország esetében felülről még fenn lehet tartani azzal az egyszerű módszerrel, hogy a többi etnikumról odafent nem vesznek tudomást. A Habsburgok vagy a szultán esetében ez már nem járható út, akár megkísérelnek valamiféle birodalmi öntudatot meggyökereztetni, mint az első esetben, akár csak a pusztá erőszakra hagyatkoznak, mint a másokban. *A nagyobb egységek kora lejárt.*

Valójában persze több kivétel is akad. A feudális *natio*-k most már etnikailag egységes elitje megkísérli ennek a régi egységnek a fenntartását. A modern polgári korszakban azonban ez lehetetlenné vált, még ha hirdetői csodálkoznak is rajta. Egy, vagy mondhatni több kivétel már a modern nemzeti eszméből táplálkozik. Ez a *szláv együvértartozás tudata*, amelyik objektíve sem tűnt el soha teljesen, mint arra már utaltunk. Történik kísérlet arra, hogy ez szublimáltan, a kulturális szférában valósuljon meg, ez *Kollár* esete. Történik kísérlet arra is, hogy ennek politikai konzekvenciáit is levonják, ez a *pánszlávizmus*. Hatása nem lebecsülendő, de a valóságban konkrét politikai ellentétek miatt ugyancsak járhatatlan út. Egy alváltozata, kisebb méretekben, a délszláv egység. Az illirizmus formájában horvát vezetéssel, vagyis a valóban állami és történeti öntudattal rendelkező horvát feudális elit vezetésével, vagy szerb vezetéssel, ahol a történeti tudat hiánya még könnyebbséget is jelent, a gyakorlatban azonban ez is járhatatlan út, majd csak részlegesen valósul meg, nagy-sokára.

A kortárs gondolkodás két tényező meglétét ismeri el. Az egyik *Európa*, a másik a nemzet. Európa most már a valóban létező Európa, kisebb és nagyobb államok együttese, azzal, hogy az utóbbiak éppen az önállósággal nem rendelkező, holott arra abszolúte jogosult nemzetek rabtartói. Európa ezt a meglevő helyzetet elismeri, sőt a szokványos hatalmi eszközökkel erőszakosan fenn is tartja. Vagyis Európa általában, vagy többnyire, rossz tényező a nemzet számára, nem ismeri el, hálátlan, nem segít - a szemrehányásoknak, amelyeket a nemzeti mozgalmak elitje őszintén átérez és vall, számtalan változata volna említhető.

A rossz vagy zömmel rossz Európával szemben egy pozitív, abszolúte jó tényező van, és ez természetesen *a nemzet*. A nemzetért, annak javáért, dicsőségéért, a legsürgősebben pedig önálló államnemzetté válásáért mindent meg kell tenni, mindent fel kell áldozni. Van ebben a pátoszban persze jócskán a romantika érzelmességéből, amellyel a nemzeti megújulási mozgalmak kortársak voltak. A 19. század második felében az érzelmek hőfoka már alábbhagy, helyét a polgáriasult kalkuláció veszi át. a nemzet egyedülálló pozitívuma azonban mit sem változik a tudatban.

A nemzet elsőrendősége abban is megnyilvánul, hogy egyes esetekben a nemzet valamilyen szélesebb missziót is felvállal magára. Egyfajta, szűkebb értelemben vett nemzeti misszióval persze mindegyik rendelkezik: az egész nemzet egyesítése, mármint egy területileg pontosan körülhatárolt államban, amelyen belül helyezkedik el a sokszor még csak virtuálisan létező nemzet minden tagja (elkerülhetetlenül más nemzet vagy nemzetek rovására, tehetjük

hozzá józanul), és ennek az államnak a teljes függetlensége és önállósága. Ha kell, és többnyire kell, Európával is szemben, amely amúgy is gonosz. Ez a küldetés addig szól, amíg az igény be nem teljesedik – vagyis elég hosszú ideig, tehetjük hozzá megint, józanul vagy akár epésen.

Vannak persze ennél magasabbra törő küldetéstudatok is, elsőrendűen a nemzeti megújulás idején, romantikus felhangokkal, később elhalkulóban, vagy megfontoltabb és korszerűbb megfogalmazásokban. A lengyelek minden nemzeti mozgalmat támogatnak, mert azzal saját nemzetük ügyét segítik elő, Lengyelország a modern Krisztus, vagy legalábbis a vértanú, akit keresztre feszítenek és feláldoznak a nemzetek ügyének oltárán. A csehek már a huszita korszak óta a lelkiismereti szabadság bajnokai, mellékesen a germán törekvések ellenlábasai. A magyarok a soknemzetiségű Magyarország minden népét átvezetik a polgárosodás minden problémát megoldó paradicsomába. Az oroszok az Ember erkölcsi megújódását hozzák meg, arra tanítják majd a népeket, az egész emberiséget. Az Európával való szembenállás olykor ázsiai, pogány reminiscenciákat is belop a nemzeti hivatástudatokba, bár ez inkább majd a századfordulóra és a 20. század első felére lesz jellemző. A nemzeti küldetések vagy az egész emberiségnek szólnak, vagy Európának, vagy a nemzetnek a maga területén.

Egy dolognak nincs helye a szűkebben vagy szélesebben vett nemzeti missziókban: valamiféle összetartozás tudatának, amely objektív tényezőkből származna. Fogalmazhatunk úgy is: a misszió az emberiségnek, Európának, a nemzetnek szól, de semmiképpen sem a szomszédoknak. Kivéve, ha ez utóbbiak hajlandók csatlakozni a nemzethez, amely a maga küldetését mindenképpen megvalósítja.

Gondosabb vizsgálódás azért a nemzeti ideológiákban, bármennyire is kizárólagosan nemzetiek, felfedezhet olyan mozzanatokat, amelyekben *Kelet és Nyugat valamiféle kettőssége* rejlik, és emögött talán Kelet- és Nyugat-Európa valamiféle kettőssége. A lengyelek esetében a Piast- és a Jagelló-eszme szembenállása, vagyis a nyugati vagy keleti terjeszkedés programja, amely a lengyel állam helyreállítása után legalábbis az igények szintjén nagyon erőteljesen jelentkezik. A szerb történeti gondolkodásban a középkori Zéta és Raška Rascia kettőssége, amely egyfajta nyugati vagy keleti orientációt jelent. De ide sorolható akár 48 és 67 untig ismert kettőssége a magyar történeti gondolkodásban, amely aktualitását ugyan 1918 után elvesztette, szemléleti különbséggént azonban mindmáig nem tűnt el gondolkodásunkból.

1917 és 1918 roppant mérvű változásai ugyan jócskán átrajzolták Kelet-Európa térképét, a tudat szintjén azonban a minket érdeklő problematikában vajmi kevés változást hoztak. Alul- és felülnézet alanyai persze alaposan megváltoztak a szerint, hogy az egyik vagy a másik nemzet a győztesek (a többség), vagy a legyőzöttek (a kisebbség) soraiba került, a szerepek felcserélődtek, a tudati mechanizmus azonban változatlanul működött tovább.

Ha pontosabban kívánunk fogalmazni, persze a még nem szocialistává vált területen azért egyfajta összetartozás tudata néhány gondolkodóban felvetődött, olykor szélesebb rezonanciával. A soknemzetiségű birodalmak többsége megszűnt, elbukott, megdőntötték (a változó fogalmazás mögött a korszak változó értékelései húzódnak meg), Németország és Oroszország között itt maradt a kisállamok, saját felfogásuk szerint nemzetállamok sávja. A Zwischen-europa, köztes Európa fogalma ugyan nem itt született meg, nem is nagyon vert gyökeret. A balkániak körében azonban Délkelet-Európa, az északabbra fekvők

esetében Közép-Európa mint magasabb egység már megfogalmazódott. Még az is elvétve, hogy ezeknek a kisállamoknak lehetnének valamiféle közös érdekeik a nagyhatalmakkal szemben. A publicisztika szépelgése persze a politikára nem hatott, a szélesebb közvéleményben is inkább ellenállást váltott ki, legfeljebb szólamként volt néha hangoztatható. Nyilván erőszakoltan hathat, de ezekben a tudati felismerésekben, úgy tűnik, valahol megint a három alrégió különbsége bukkan fel, és még erősebben érződik az egység hiánya.

1917-től az egyik alrégióban újból egyértelművé vált, más ideológiai alapból kiindulva persze, az elkülönülés, a gyakorlatban az *elzárkózás* a nyugattól. Igaz, a nyugat sem tagadta meg évszázados hagyományait a szembenállásban, még ha ennek történeti hagyományait akkoriban végképp senki sem vette számításba. 1944/45 újabb alapvető változásai a másik két alrégióban (vagy majdnem egészében) kiterjesztették ezt az elkülönülést a nyugattól, mégpedig úgy, hogy az ellenséges nyugat határait lényegesen nyugatabbra tolták el, mint az előző, a két világháború közti korszakban. Amiben megint Kelet és Nyugat-Európa határvonalának relatív volta mutatkozott meg. Mert hiszen Moszkva felől nézve a nyugat legkésőbb már Varsónál elkezdődött, Szófia felől nézve valahol Bécs és Budapest táján, Budapest magasságából pedig inkább csak Párizsnál. Ezek a perspektívák nemcsak a két háború közti korszakban léteztek. A közös sors egy ideig politikai és publicisztikai jelszóként előkerült, hogy egyre inkább elhalkuljon és átadja helyét a sajnálatosan hagyományosnak, a szomszédal nem törődőnek. Az állam, kinek-kinek a saját állama, a Nyugathoz tartozik, vagy legalábbis Közép-Európához, a többiek már nem, vagy legalábbis — ez az ő dolguk. Csak aki legkeletebbre van, annak nem marad más, mint — más megfogalmazásban persze — a kelet-európaiság büszke vállalása.

IV.

Mielőtt azonban újra a jelenkor problémáiba bonyolódnánk bele, ideje összegezni. A kelet-európai fejlődés egyik lehetséges paradigmáját kíséreltük meg felvázolni. Annak tudatában, hogy számos egyéb paradigma is felállítható. Persze, a tudomány éppen a paradigmák váltásával is fejlődik. És egy életpálya summáját is próbáltuk megfogalmazni, visszatekintve. A rövid vázlatból is kiderült, hogy vizsgálódásaink nem mentek sehol a mélységbe. A paradigma legtöbb vagy majdnem minden tényezője tudományos verifikálásra szorul. Talán az is lehet persze az ilyesfajta summázások feladata, hogy felhívja a figyelmet további teendőkre, a kutatás újabb területeire, sőt elsősorban talán újabb szempontjaira. Az egyes, imént felvillantott tényezők vizsgálata megérne egy-egy könyvet, vagy akár többet is. Szeretnénk remélni, hogy akadnak majd, akik vállalkoznak erre a feladatra.

A mélység hiányát említettük az előbb. A szakma immáron évszázados hagyományai szerint a szélesség, amelyre törekedtünk, nem ad felmentést vagy igazolást a mélység hiánya alól. Rendhagyó eseteket azonban talán mégis meg szabad engedni. Mert Kelet-Európa népei talán megérdemlik ezt a rendhagyó széles szemléletet, hiszen, mint *Bibó István* fogalmazott egykor, oly sokat szenvedtek. Az összehasonlító történetírás, melynek szükséges voltát oly sokszor hangoztattuk, a tudomány okos és megértő szavával talán egyszer majd nemcsak a szenvedések okait tudja feltárni, hanem a további szenvedések elkerülésének a módozatait is. Credo, quia absurdum.

- Die Aufklärung in Ost- und Südosteuropa. Aufsätze, Vorträge, Dokumentation. Red. HEINZ INSCHREY. Böhlan, Köln—Wien, 1972.
- BEREND T. IVÁN—RÁNKI GYÖRGY: Európa gazdasága a 19. században. 1780—1914. Gondolat, Bp. 1987.
- BEREND T. IVÁN—RÁNKI GYÖRGY: Közép-Kelet-Európa gazdasági fejlődése a 19—20. században. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Bp. 1976.*
- BROMLEJ, JU. V.: Ocserki teorii étnosza. Nauka, Moszkva, 1983.
- CHELEBOWCZYK, JÓZEF: On Small and Young Nations in Europe. Nation-forming Processes in Ethnic Borderlands in East-Central Europe. Ossolineum, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk, 1980.
- DVORNIK, FRANCIS: The Slavs in European History and Civilization. Rutgen University Press, New Brunswick—New Jersey, 1962.
- GELLNER, ERNEST: Nations and Nationalism. Basil Blackwell, Oxford, 1983.
- Helyünk Európában. Nézetek és koncepciók a 20. századi Magyarországon. Szerk. RING ÉVA. Magvető, Bp. 1986.
- JOÓ RUDOLF: Nemzeti és nemzetiségi önrendelkezés, önkormányzat, egyenjogúság. Kossuth Kiadó, Bp. 1984.
- LEMBERG, EUGEN: Nationalismus. I. Psychologie und Geschichte. II. Soziologie und politische Pädagogik. Rowohlt, Reibek bei Hamburg, 1964.
- Marksz — isztorik. Izd. AN. SZSZSZR, Moszkva, 1968.
- Nationalism in Eastern Europe. Ed. by PETER F. SUGAR—Ivo J. LEDERER. University of Washington Press, Seattle—London, 1969.
- NIEDERLE, LUBOR: Rukověť slovanských starožitností. Českosl. Akademik Věd., Praha, 1953.
- PACH ZSIGMOND PÁL: Nyugat-európai és magyarországi agrárfejlődés a XV—XVII. században. Kossuth Kiadó, Bp. 1963.
- PORTAL, ROGER: Les Slaves. Armand Colin, Paris, 1964.
- Razvitie étniceszkogo szamoszoznaniya szlavjanszkih narodov v épohu rannego szredne vekov'ja. Nauka, Moszkva, 1982.
- SETON-WATSON, HUGH: Nations and States. An Enquiry into the Origins of Nations and the Politics of Nationalism. Methuen, London, 1977.
- SZÜCS JENŐ: Vázlat Európa három történeti régiójáról. Magvető, Bp. 1983.
- U isztokov formirovanija nacij v Central'noj i Jugo-vosztocnoj Evrope. Obscesztvenno — kul'turnoe razvitie i genezisz nacional'nogo szamoszoznaniya. Red. A. SZ. MŰL'NIKOV. Nauka, Moszkva, 1984.
- WALLERSTEIN, IMMANUEL: A modern világgazdasági rendszer kialakulása. A tőkés mezőgazdaság és az európai világgazdaság eredete a XVI. században. Gondolat, Bp. 1983.
- WALLERSTEIN, IMMANUEL: The Modern World — System II. Mercantilism and the Consolidation of the European World — Economy 1600—1750. Academic Press, New York—London, 1980.

Lovas Rezső

A VALÓSÁG VALÓSZERŰTLENSÉGE

A kvantummechanika alapjait érintő közelmúltbeli kísérletek a szakértőket az alapfogalmak újraátgondolására sarkallták. E gondolatok új vonása, hogy az elmélet fogalmainak az objektív valósághoz való viszonyát próbálják tisztázni.

Egy szaktudomány a filozófia vadászterületén

Az utóbbi években különös új vonulat jelent meg a fizikai szakirodalomban.¹ Felületes szemlélő számára is szembeötlő a cikkek címe és nyelvezete: csak úgy röpködnek bennük a „valóság”, az „objektív”, a „realizmus” és hasonló szavak. Különös kontrasztot mutat ez a tudományban egyébként mindenütt dívó tartózkodó, tényszerű modorral szemben, amely a fizikában szinte kötelező. Rendszeren minden megállapítást csak a megfigyelt jelenségekre, kísérleti tényekre, a modellre, a leírásmódra vonatkoztatunk, s még ha többet gondolnánk is, inkább kerüljük az olyan megfogalmazást, amelyből ezen keret meghaladását lehetne kiolvasni. A mostanában kiterébélyesedő ágazatot nem minden ironia nélkül nevezik néha kvantummetafizikának.

A kvantummetafizika azonban nem pusztán modor. Művelői nem kevesebbet állítanak — vagy éppen vitatnak —, mint azt, hogy a jelenségek és leírásuk vizsgálata során közvetlenül az objektív valóság egy aspektusára láttak rá. Igaz, a dolgok természetéből fakadóan a valóságnak csupán egy negatív tulajdonságát sikerült megragadniuk, de talán ez is több konkrétumnak (hogy ne mondjam: „pozitív” tudásnak) mondható, mint amit általános megfontolásokból *hitelt érdemlően* valaha is leszűrtek. Olyan esettel állunk tehát szemben, amelyben egy szaktudomány a filozófia vadászterületére tévedt. Az ejtett zsákmány nem filozófiai, hanem fizikai eredmény, de méltó a filozófusok és talán az egész tudományos közvélemény figyelmére.

¹ A kérdéskört több fizikai részlettel ismertettem a Fizikai Szemlében (1986. 12. szám 446.) megjelent cikkemben. Itt megtalálhatók a legfontosabb források bibliográfiai adatai is. L. még: HRASKÓ P., Fizikai Szemle, 1984. 7. szám 257.; SZEGEDI P., Természet Világa, 1986. 11. szám 499.; LUKÁCS B., Magyar Tudomány, 1987. 10. szám 805. A jelen cikkben követett általános nézőpontból nyújt alaposabb áttekintést B. d'ESPAGNAT: A la Recherche du Réel (Bordas, Paris, 1979) c. könyve; angol fordításban: In Search of Reality (Springer, Berlin, 1983).

Az eredmény jelentőségét a fizikusok nem egyértelműen ítélik meg. Mondják egyfelől, hogy nincs benne semmi új: csupán azt erősíti meg, amit már vagy hatvan éve amúgy is tudunk. Másrészt azonban az is igaz, hogy ezt az ismeretünket mint afféle teoretikus spekulációt szerettük a szőnyeg alá seperni. Most azonban kísérleti bizonyítást nyert, s így már nem lehet nem komolyan venni.

Háttér

Mint a kvantummetafizika elnevezés is sejteti, a kvantumfizikáról van szó. Közismert dolog, hogy a kvantummechanika, a kvantumfizika „elemi” ága, a mikrovilág, azaz a molekulák, atomok, atommagok mechanikája. Az emberi léptékkel mérhető tárgyak határesetében a newtoni klasszikus mechanikába megy át, a mikrovilág számára azonban egészen másfajta viselkedést ír elő és egészen más módon. Legfontosabb sajátága, hogy egy rendszer állapotát nem közvetlenül a mérhető mennyiségek értékével, hanem egy nem mérhető függvénnyel, az ún. hullámfüggvénnyel jellemzi. E függvény a rendszeren végezhető mérések *tényleges* eredménye helyett általában csak ezek *lehetséges* eredményeinek valószínűségét adja meg. A hullámfüggvény időbeli változása szigorúan determinálva van ugyan, de ez a megfigyelhető mennyiségekre nézve — a hullámfüggvénnyel való kapcsolatuk folytán — csak valószínűségi becslést enged meg. Természetesen a hullámfüggvény időbeli változása is csak akkor követhető pontosan nyomon, ha a rendszert nem éri semmiféle kontrollálatlan külső zavar. A meglepő az, hogy a mérés maga is zavart kelt a rendszerben, s ennek hatására a hullámfüggvény számítással nem követhető, hirtelen változást szenved. Úgy mondjuk, hogy „összerándul”, „összeroppan”. Tehát, hogy mivé rándul össze, milyen állapotba „billen be” a rendszer, az csak statisztikusan van meghatározva.

A hagyományos fizikán csiszolódott gondolkodás számára ez a szkéma számos zavarba ejtő momentumot tartalmaz, de nem többet, mint maguk a jelenségek. Ugyanazon elemi mérés többször elvégezve valóban más-más eredményt ad, és ezek eloszlását a kvantummechanika hűen leírja. Ráadásul a kísérleti feltételek semmilyen pontosításától nem várható, hogy a mérésekből a statisztikus jelleget ki lehessen küszöbölni, mert az ehhez szükséges (egyidejű) elemi mérések pontosítása mindenütt korlátokba ütközik. E korlátokat elvi rangra emeli, hogy a kvantummechanikába be vannak építve.²

²E korlátok közül legismertebbek a Heisenberg-féle határozatlansági összefüggések. Ezek szerint bizonyos fizikai mennyiség-párok egyidejű mérésének bizonytalanságait szorozva egy egyszerű s mindenkorra meghatározott számmal kisebb értéket nem kaphatunk. Tehát ha pl. a szorzat egyik tényezője kicsi (a mérés viszonylag pontos), a másik tényező nagy lesz (a mérés igen pontatlan). Ilyen mennyiségpár például a helykoordináta és a vele egyező irányba eső impulzuskomponens (a tömeg és a sebességkomponens szorzata). A határozatlansági összefüggéseket leggyakrabban azzal szemléltetik, hogy megmutatják: akárhogyan próbáljuk is képzeletben a lehetséges méréseket idealizálni, e határokat nem tudjuk lejjebb szorítani.

Mi most implicité azt mondtuk, hogy a határozatlansági összefüggések a kvantummechanikába be vannak építve. Ezen a következőt értjük. A kvantummechanika által megengedett bármely hullámfüggvényből kiszámíthatjuk a helynek és az impulzusnak azt az értékét, amely mint átlag körül az ilyen hullámfüggvénnyel jellemzett rendszereken végzett hely-, illetve impulzusmérések ingadoznak. Ugyancsak kiszámíthatjuk az ezen átlagoktól való eltérések átlagait. Ez utóbbiak szorzata van alulról behatárolva: a kvan-

Így — főleg Niels Bohr érvelése nyomán — elfogadottá vált az a vélekedés, hogy a kvantummechanika a mikrojelenségek teljes, kimerítő leírását adja, abban az értelemben, hogy e leírás határozottabbá már nem tehető. Ez az „ortodox értelmezés” azt implicálná, hogy ha a rendszer hullámfüggvénye egy fizikai mennyiség értékét csak bizonytalanul adja meg, akkor e fizikai mennyiség (pontos) értékéről ezen állapotban nem volna értelme beszélni. Einstein szavaival: ez nem volna eleme a valóságnak. A priori azonban elképzelhető volna az is, hogy e mennyiségek a *valóságban* meghatározott értékűek, csak megmérni nem lehet őket, a kvantummechanika pedig elméletileg nem tudja az értéküket megadni. Ha így volna, akkor a kvantummechanika nyilvánvalóan nem lenne teljes.

Különösen élesen merül föl a kvantummechanika teljességének a kérdése olyan összetett rendszerek leírásakor, amelyek kölcsönhatásuk után szétváltak. Ilyenkor gyakori, hogy valamilyen megmaradó (azaz zárt rendszerre nézve időben állandó) fizikai mennyiség a rendszer egészére meghatározott értéket vesz föl, de a részrendszerekre nézve külön-külön nem. Ha szétválás után az egyik fragmentumon egy ilyen mennyiség értékét megmérjük, a megmaradási tétel segítségével ezzel meghatároztuk e mennyiség értékét a másik részrendszerre nézve is. Ezen eljárásnak egy makrofizikai analogonja az volna például, ha egy kilőtt ágyúgolyó impulzusának (tömege és sebessége szorzatának) megméréseéből következtetnénk a visszalökött ágyú impulzusára. (Az impulzusmegmaradás miatt ugyanakkora lenne, de ellentétes irányú.) Annak, hogy az egyik részrendszeren végzett méréssel a másik részre vonatkozó ismeretünk is módosult, a kvantummechanikai leírásban az felel meg, hogy a másik rész hullámfüggvénye is összerándult.

Előfordul, hogy — külön-külön — két vagy több olyan fizikai mennyiséggel is elvégezhetjük ezt az eljárást, amelyeknek a kvantummechanika szerint nem lehet egyszerre meghatározott értékük. Egy $A + B$ rendszer A tagján vagy legalábbosan elvégezhető két ilyen mérés nemcsak az A -nak teszi két különböző tulajdonságát jól definiálttá, hanem — a megmaradási tétel miatt — a B -nek is. Vagyis az A -n elvégezhető két különböző mérés a B -t is két különböző típusú állapotba billenti be. Ez azt jelenti, hogy ha a B -n további méréseket végzünk, az eredmény függeni fog attól, hogy előzőleg az A -nak megmértük-e valamelyik tulajdonságát, és ha igen, melyiket. Ez azonban a képtelenség határait súrolja. Ugyanis a két részrendszer már az első mérés pillanatában is tetszőlegesen távol lehet egymástól. Hogyan fordulhat mégis elő, hogy az egyikén végzett mérés befolyásolja a másiknak az állapotát, méghozzá a mérés elvégzésének pillanatában azonnal? A kvantummechanika ezen következményét Einstein — Podolsky — Rosen-paradoxonnak hívjuk.

Einsteinék 1935-ben a paradoxon feloldásául azt sugallták, hogy valójában a részrendszerek egyszerre nem mérhető jellemzői is jól meghatározott értékűek a szétválás pillanata óta, s a méréssel ezt az értéket nem befolyásoltuk vagy előidéztek, hanem csupán regisztráltuk. Mivel pedig a kvantummechanika ezen adatokat pontosan nem adja meg, nem lehet teljes.

tummechanika nem enged meg olyan állapotot, amelyre nézve ezen átlagos eltérések szorzata e határ alatt volna. A határozatlansági összefüggések tehát a fizikai állapot leírási módján és az átlagérték kiszámítási módján keresztül vannak a kvantummechanikába beépítve.

Bohr azonban kitartott álláspontja mellett. Érveinek lényege az volt, hogy a kvantummechanika által leírt fizikai rendszerhez egy adott mérési elrendezés megbonthatatlanul hozzá tartozik. Az egyik elrendezés mellett az egyik, a másik elrendezés mellett a másik fizikai mennyiség van jól definiálva, de sohasem egyszerre. A paradoxont egy olyan gondolat kísérlettel illusztrálta, amelyben a távolbahatást a méréshez nélkülözhetetlen merev keret közvetítette. Abban feltétlenül igaza volt, hogy a gondolat kísérlet megértéséhez nincs szükség arra, hogy feltételezzük az épp meg nem mért mennyiség „valóságos” voltát, s így a paradoxon az ortodox interpretációval összhangban van.

Pillantás a színpalak mögé

Bohr érvelése a fizikusok döntő többségét megnyugtatta. Elvégre mindaddig, míg a kétféle értelmezés mérhető különbségekre nem vezet, az a kényelmesebbik, amelyik a tapasztalati tényeken kívüli feltételezésekkel nem él, ez pedig az ortodox interpretáció. Ugyanakkor azonban, ha valakinek a valóságérzékét ez sértette, kockázat nélkül vallhatott ellenkező nézeteket.

Érzésem szerint egy felületes attitűd volt a leggyakoribb. Az egyetemen megtanították és megtanultuk a kvantummechanika számítási szabályait és — kissé „lekerekítve” — az ortodox interpretációt, de azért egy részecskére mindig szerettünk úgy gondolni, mint valami jól lokalizálható tárgyra, amelynek legfeljebb mi nem ismerjük pontosan a helyét és a sebességét. Az Einstein—Podolsky—Rosen-paradoxont pedig könnyű volt kézlegyintéssel elintézni. Mondhattuk: a kvantummechanika a mikrovilág leírására szolgál, mikroszkopikus távolságokon pedig talán egy rendszer nem is tud igazán kettéválni. Ha meg makroszkopikus távolságokra a kvantummechanika nem bizonyulna korrektnek, nem kellene túlzottan csodálkoznunk. Elképzelhető volna például, hogy két nagy távolságra helyezett mérőműszernek a részecskék állapotát megzavaró hatása egymáshoz képest véletlenszerű. Ez esetben a két mérés eredményei között nem várhatnánk korrelációt.

A 60-as évek vége óta azonban számos Einstein—Podolsky—Rosen típusú kísérletet valósítottak meg, és az efféle kétkedő vélekedést egyértelműen megcáfolták. A távol került két részecske egyikén és másíkan végrehajtott mérések tökéletesen összhangban vannak a kvantummechanikával.³ Az egyik részecskén végzett mérés után ugyanazon fizikai mennyiségre a másik részecskén elvégzett mérés ezt mindig abban az állapotban találja, amelyet számára az első mérés eredménye a megmaradási tétel értelmében kijelöl. Ez akkor is így adódik, ha a két mérést több mint tíz méterre egymástól végzik el, és a két

³ A mikrofizikai jelenségek ismerői számára érdemes megemlíteni, hogy a megvalósított kísérletekben a mért fizikai mennyiségek szerepét a részecskék különböző egyeneseihez viszonyított irányultságai (fotonok polarizációi vagy fermionok spinvetületei) játszószák. Bármely adott tengelyhez képest e mennyiségek csak két lehetséges értéket vehetnek fel. Egy részecske irányultsága egyszerre egynél több tengelyhez képest nem mérhető meg pontosan. Ezzel összhangban, ha egy részecske irányultsága egy bizonyos tengelyre nézve meghatározott, akkor bármely más, ezzel nem párhuzamos tengelyhez képest többé-kevésbé bizonytalan. Atomi vagy magfolyamatokban keletkezhetnek olyan részecskepárok, amelyek irányultsága egy megmaradási tétel miatt egymáshoz képest szigorúan korrelálva van, anélkül, hogy bármely, térben rögzített irányt kitüntetnének. A kísérletekben ilyen részecskepárokat vizsgálnak: tagjaik különböző tengelyekhez viszonyított irányultságát mérik.

műszer között a kommunikáció teljesen ki van zárva. Ez azt mutatja, hogy a *kvantummechanika makroszkopikus dimenziókban is érvényes*.

A mindennapi tapasztalatokon és a klasszikus fizikán iskolázott józan ésszel ezt az eredményt ismét csak úgy érthetjük meg, ha feltesszük, hogy a két részecske tulajdonságai már szétválásukkor meghatározottá váltak, a mérés pedig ezt az értéket csupán passzívan regisztrálja. Ez a magyarázat Einstein felfogása felé hajlik az ortodox felfogással szemben. Az ortodox felfogás ugyanis úgy tartja, hogy a fizikai mennyiség értéke a méréssel manifesztálódik. Makroszkopikus távolságokra kiterjesztett formában ezt a különbséget igen nyugtalanítónak kell éreznünk.

Ezért hallatlan jelentőségű, amit Bell 1964-ben kiderített: a korábbi feltevés ellenére a két felfogás *mérhető különbségre vezet*. A különbséget úgy kapjuk, ha az Einstein—Podolsky—Rosen-kísérletben a részecskepár két tagján páronként egyszerre mért olyan fizikai mennyiségek értékeit kombináljuk, amelyeket ugyanazon részecskére nem lehetne egyszerre megmérni. Míg az ortodox felfogás a kvantummechanikával összhangban marad, addig az Einstein, Podolsky és Rosen nyomán kialakult felfogás vele ellentétbe kerül. Az Einstein—Podolsky—Rosen-kísérleteket valójában abból a célból kezdték el, hogy eldöntsék: a tények a „józan észnek” vagy a kvantummechanikának engedelmesskednek-e.

A kísérletek a 80-as évek elejére már nem hagytak kételyt afelől, hogy a tények a kvantummechanikával tökéletesen összhangban, a „józan ésszel” pedig ellentétben vannak. A részecske mért tulajdonsága tehát a mérés pillanatában alakul ki, és ezt abban a pillanatban érzékeli a másik részecske, hiszen ezt igazolja a rajta azonnal végrehajtott mérés. Az eredményt függetlennek találták attól, hogy a két mérést egymástól milyen távol hajtották végre. A két mérés között eltelt idő pedig olyan rövid volt, hogy ezalatt a fény nem juthatott el egyik helytől a másikig.

Általánosítva a következőt mondhatjuk: A mikrofizikai rendszerek mérhető tulajdonságai a méréstől függetlenül nem léteznek. A mérési eredmény viszont egyetlen pillanat alatt „áthatja” a térben kiterjedt rendszert. Erre a valószerűtlen tulajdonságra mondják a kvantummetafizikusok: a valóság nem térben elkülöníthető elemekből épül fel, a valóság nem lokális. Mielőtt ezen megállapításokat értelmezni próbálnánk, nézzük meg a kérdést szélesebb távlatból.

Tapasztalati és objektív valóság

A mai fizika valóságfelfogása több százados előzményekre épül. A modern értelemben vett fizika a késő reneszánsz józan, harmonikus szemléletének jegyében jött létre, és érte el első sikereit. A sikerek egy szélsőséges gondolati rendszert segítettek uralomra, a mechanikus materializmust. A XIX. században azonban megerősödött egy fizikai empirizmus, amely a pozitívizmusban talált filozófiai támaszra. Az atomista szemlélet diadala azonban a fizikában a századfordulóra megingatta a pozitívizmus hitelét. Így nem véletlen, hogy a XX. századi fizikai forradalmak elindítói, Planck és Einstein szilárdan az objektív valóság talaján álltak. A kvantummetafizikában szokásos szóhasználatnál azt mondhatjuk, hogy realisták voltak. Munkásságuk közvetve mégis a pozitívista gondolkodás újabb megerősödését segítette elő. A méréssel kimutathatatlan

éternek a fizikából való kiűzése, amelyet Einstein tett meg relativitáselméletében,⁴ a pozitivisták szemlélet iskolapéldájaként is értelmezhető, a kvantumhipotézis későbbi elméletté emelése nemkülönben.

A pozitivistákkal egy kalap alá vették azonban még a kvantummechanika korában sem számított dicsőretnek fizikus körökben. Niels Bohr például gondosan ügyelt rá, hogy nehéz legyen tanait filozófiailag beskatulyázni. A „kvantumfilológia” Bohr „szövegeit” tanulmányozva kiderítette, hogy ha valahová, akkor a pragmatikus iskolához kell őt sorolnunk. Ellenfelei mégis pozitivistikus nézeteiért támadták. Nem mintha Bohr tagadta volna a valóság objektivitását. Ám a valóságot — úgy tűnik? — azonosította a tapasztalati tényekkel, és objektivitásukon azt értette, hogy bárki legyen is a megfigyelő, ugyanazt látja. Ez pedig bizony emlékeztet arra a fogalomra, amelyet a pozitivisták interszubjektívnek neveztek.

Tény, hogy a kvantummechanika ortodox interpretációja elkerüli a tapasztalaton túli valóságra való hivatkozást.⁵ Az Einstein—Podolsky—Rosen-kísérletek tanulságait is — ahogyan az előző fejezetben összefoglaltuk — vonatkoztathatjuk a *tapasztalati* valóságra. A mai kvantummetafizikában mégis erős az az irányzat, amely közvetlenül az objektív valóságra hivatkozik. Ennek okát talán abban kereshetjük, hogy a mai kvantumfizika hatóköre kitágult, művelőinek, teoretikusainak felelősségérzete megnövekedett.

Ma a kvantummechanika már nem az a senkiföldje, ahová csak a rettenthetetlen, kalandoralkatú úttörők merészkedhetnek be, s nem is egy szűk elit ezoterikus csemegeje, hanem az *anyag szerkezetének alaptudománya* — szerves továbbfejlesztésével, a kvantumtérelmélettel együtt. Ezek adnak keretet ahhoz, hogy megérthessük az elemi részecskék, az atommagok, az atomok, a molekulák, a szilárd testek és az anyag megannyi egyéb változatának felépítését és viselkedését. A kvantummechanikára alapozhatjuk reményünket, hogy az élet fiziológiai aspektusához is közelebb juthatunk. A kvantummechanika törvényein alapszanak a modern életünket és társadalmunkat átrendező olyan technikai vívmányok, mint az elektronika, a magreaktorok és az atombomba. Elvileg ezeknél is fontosabb azonban talán, hogy az utóbbi évtizedekben egy történeti dimenziójú tudomány, a kozmológia átütő sikereket ért el a kvantumfizikára támaszkodva. E fejlődéssel a pozitivistikus szemlélet nem tud mit kezdeni. A kvantummechanika alapjainak mai értelmezői bizonyára ezért igyekeznek megállapításaikat az objektív valósággal kapcsolatba hozni, és semmiképp sem azért, mert bármiféle belső logikai szükség erre kényszerítené őket.

⁴ Éternek az elektromágneses jelenségeket hordozó hipotetikus közeget nevezték. Ennek létére semmilyen konkrét tény nem utalt, de az elektromágneses jelenségeket nehezen tudták volna másképp elgondolni. A fénysebesség állandó volta már akkor az elmélet integráns része volt, és úgy vélték, léteznie kell valaminek — egy közegnek —, amelyhez képest ez a sebesség értendő. E közeghez képest a Föld minden bizonnyal mozog — gondolták —, és ezért a Földön a fénynek különböző irányokban kissé más-más sebességgel kell terjednie. A mérések azonban egy ilyen különbség létét megcáfolták. Einstein pozitivistikus gondolata az volt, hogy az éter kimutathatatlanságából nemlétezésére következtetett. (Azt pedig, hogy mihez viszonyítsuk a fény sebességét, azzal válaszolta meg, hogy posztulálta: a fény bármihez képest ugyanolyan sebességgel terjed.) E gondolat döntő láncszem volt a (speciális) relativitáselmélet megalkotásában.

⁵ A kvantumfizika előtti (azaz a klasszikus) fizikában mindig elgondolhatóak olyan idealizált mérések, amelyek a vizsgált rendszert nem zavarják meg. Ezért ott nincs szükség annak tisztázására, hogy a fizikai mennyiségek vonatkoztathatók-e közvetlenül a tapasztalaton túli dolgokra, vagy csupán a jelenségekre vonatkoznak.

A valóság tettenérése?

Az Einstein—Podolsky—Rosen típusú kísérletek tanulságát abban a ki-jelentésben foglalhatjuk össze, hogy a tapasztalati valóság olyan elemekből áll, amelyek a térnek egymástól elhatárolt részeire nem lokalizálhatók. Nem tekint-hetünk például egy elektront egy pontnak vagy golyócskának. Ezek olyan megállapítások, amelyek a kvantummechanika egészéből is kiolvashatók, ám most mintegy közvetlenül is meggyőződünk igazságukról. Így most már azt is mondhatjuk, hogy semmilyen, a kvantummechanikát túlhaladva helyettesítő elmélet sem alapozható lokalizált elemekre.

Hogyan következethetünk a tapasztalati valóság eme tulajdonságából az objektív valóságra? Elképzelhető-e, hogy az objektív valóságban a részecske mégiscsak lokalizálva van, s csupán mesterséges kísérleti körülmények össze-játszása kelti a nemlokalitás látszatát?

Tegyük fel, hogy ez a helyzet! Akkor a kvantummechanika nyilvánvalóan nem lehetne teljes. Elképzelhető volna, hogy a két részecske „összebeszél”, s ez okozza összehangolt viselkedésüket. Az Einstein—Podolsky—Rosen-kísérletek eredménye azt zárja ki, hogy a detektálás előtt beszéltek volna össze. Ha pedig a detektálás pillanatában, tehát jóval szétválásuk után érintkeztek egymással, akkor távolba hatásnak kellett közöttük működnie, ami a lokalizáltságuk fel-tevését cáfolja. Így tehát az Einstein—Podolsky—Rosen-kísérletek végső tanulsága úgy is megfogalmazható, hogy a mikrojelenéseket hordozó *objektív valóság* — ha létezik, amit alapos okkal feltételezhetünk — csak nem lokális elemekből épülhet fel.

Jó lenne tisztázni, milyenek ezek a nem lokális elemek. Az első ötlet az, hogy ha már e nem lokális tulajdonságot a leírásban a hullámfüggvény hordozza, akkor tulajdonítsunk magának a hullámfüggvénynek objektív realitást. Vannak, akik e felfogás mellett kardoskodnak. Akik azonban következetesen végigvizsik ezt a felfogást, azok nem kerülhetnek ki bizonyos módfelett radiká-lis következményeket, amelyek közül a megfigyelő tudatának explicit szerepel-tetése az elméletben az enyhébbek közé tartozik.

Nehéz azt is elképzelni, hogy a kvantummechanika bármiféle kiegészítésével közelebb juthatnánk az objektív valósághoz. Ha például a pontszerű részecskék realitását erőltetjük, az imént mondottak szerint titokzatos, távolsággal nem csillapodó, végtelen sebességgel ható⁶ kölcsönhatások feltételezésére kényszer-ülünk. Ráadásul a leírás lényegesen bonyolultabb lesz. Még nyilvánvalóbbnak tetszik az ilyesféle próbálkozások hiúsága, ha tekintetbe vesszük, hogy a kvantummechanika a mikrofizikai tudományoknak nem a csúcsa. Ellenkező-leg: csupán közelítése a nála általánosabb érvényű kvantumtérelméletnek. (A kvantumtérelmélet kvantummechanikára akkor redukálódik, ha eltekintünk a részecskék keltésének lehetőségétől.) A kvantumtérelmélet viszont egy lépés-sel még távolabb lépett a valóságtól. Ebben a részecskék csupán egy absztrak-ciónak, az ún. kvantumtérnek a megnyilvánulásai („gerjesztési kvantumai”): alapvetően változékony, tranziens valamik. Maguk a kvantumterek a hullám-függvénynél is kevésbé megfoghatók. A formalizmusban olyan matematikai objektumokkal — operátorokkal — vannak reprezentálva, amelyek általában

⁶ A relativitáselmélet szerint egyébként minden kölcsönhatás terjedéséhez idő kell, és terjedési sebességük a fényét nem haladhatja meg. Például az elektromágneses vagy a gravitációs tér változását egy távoli pontba fénysebességű objektumok („részecske-hullámok”) juttatják el.

valaminek a mérhető jellemzőit szokták reprezentálni. Természetes volna tehát őket egy közelebbről meg nem határozott dolog tulajdonságainak tekinteni. Ezt a dolgot vélhetjük objektíve valóságosnak.

Ezen okfejtéssel eljutottunk ahhoz, amit a nevezetes kvantum(meta)fizikus, d'Espagnat a valóság rejtőzködésének nevez. A rejtőzködő valóságnak csupa negatív attribútumai vannak: nem olyan, mint amilyennek naivan elképzelnénk. Nem írható le mindennapi tapasztalatainkból extrapolált fogalmakkal. Nem feleltethető meg közvetlenül annak, amit a fizika leír. Nem építhető fel egymástól elkülönülő, önmagukat ismétlő elemekből.

A fizikai kutatás hatalmas gépezetét a *tapasztalati* valóság feltárására tartják mozgásban. Ezt tükrözi a szakirodalom tényszerű stílusa is. Mit tehet a fizika mégis a rejtőzködő (objektív) valóság megközelítése érdekében? E kérdésre igen nehéz válaszolni. Mindenesetre az előrelépés bármely kísérletének meg kell küzdenie a kvantummechanikai méréselmélet alapvető paradoxonával: azzal, hogy egy mikrorendszerről szerzett bármely mérési ismeretünket végső soron makroszkopikus jelek formájában (pl. műszermutatók állásából) vagyunk csak képesek észlelni. A mérésből tehát semmiképp sem küszöbölhető ki a mikroszkopikus és a makroszkopikus (tehát klasszikus — nem kvantum- — fizikával leírt) elemek kölcsönhatása. Ezt a kölcsönhatást sokan megpróbálják a statisztikus fizika segítségével leírni. Így a hullámfüggvény összerántását érthetnénk meg közelebből. E programot elvileg rendkívül nehéz átlátni, technikailag pedig megvalósítani. Mégis, ha valami, akkor ez nyitja meg az utat ahhoz, hogy ne csak azt tudjuk meg, *hogyan* viselkedik, hanem arról is legyen fogalmunk, *mi* viselkedik úgy.

Sinor Dénes

A TEHETSÉGEK ISTÁPOLÁSÁRÓL

A *Magyar Tudomány* 1988/2. számában, higgadt és meggondolkoztató cikkben kérdi Patkós András „Megtarthatjuk-e tehetségeinket?“, és mindjárt a címben, zárójelben, óvatosan, kompromisszumra készen hozzá is teszi „Jó részüket legalább”. A következőkben ahhoz a „türelmes eszmeeszeréhez” szeretnék hozzájárulni, amelyet a szerző maga is remélt. A kérdést magát nem nagyon tanulmányoztam, de nem kis mértékben szenvedő (avagy cselekvő) alanya voltam és vagyok a problémának és — noha a legjobb lódoctorok nem a lovak közül kerülnek ki — a lónak is lehet véleménye a száj- és körömfájásról. Magyarországon kezdtem, Franciaországban és Angliában folytattam, míg végül — mint annyian mások — én is az Egyesült Államokban kötöttem ki és vontam be vitorláim.

Nemcsak Patkós cikke ihletett meg e sorok megírására. Véletlenül, egyidejűleg került kezembe Fekete Gyula, *Meditáció Amerikáról* című könyve (Magvető Könyvkiadó, 1987), amelynek egy teljes szakasza, a „Tűnődés az adósságról” címet viseli. Egyik fő gondolata szerint „nem szakadhat ki az egyén, általában, a hazájából a szülő-nevelő közösségek, a társadalom megkárosítása — súlyos megkárosítása nélkül” (130. o.). A továbbiakban arról elmélkedik, hogy joga van-e a „hazának”, mintegy önvédelemből a kivándorlást korlátozni. Fekete meditációit érdemes olvasni, nagyjából jól dokumentáltak és higgadtak, bár egy fontos, nagy tévedést elkövet: „Tudomásom szerint” — úgymond — „a szabad költözködés, a ki- és bevándorlás „jogát”, a „mozgás és helyváltoztatás szabadságát” *sehol a világon* nem ismerik el szabadon érvényesíthető — szuverén — polgári *jognak*” (133. o.). Ez nincs így. Bár az Egyesült Államokban a bevándorlásra van korlátozás, a legtöbb országból az megy ki, aki akar és akinek — tegyük hozzá — van pénze a kiutazáshoz. Az Európai Közösségen belül az állampolgárok szabadon vállalhatnak állást bármely államban. De már régebben is, még 1948-ban Párizsban átadhattam holmijaimat, bútoreim, könyveimet egy hurcolkodó vállalatnak, amely azokat szépen, vámmentesen behozta Angliába, ahonnan 1961-ben egy másik speditőr, simán, vámmentesen továbbvitte őket az USA-ba. Mindehhez, a szokásos szállítólevelek kivételével — amelyek megszerzését a speditőr rutinszerűen intézte — semmi kivételi engedélyre sem volt szükségem, arról nem is szólva, hogy engem (és ez talán nem hízelgő) igazán nem tartott vissza senki. Még évekig megtartottam Párizsban a lakásom, Cambridge-ben a házam. Fekete okfejtése sokban emlékeztet Vas Zoltán Péter előbb magyarul, majd angolul is megjelent *Brain Drain* (Akadémiai Kiadó, 1975) című kissé rosszkedvű könyvére. A magyar kiadásban a könyv alcíme: „Az agyak elrablása”, amely eleve is fényt vet az író beállítottságára, amennyiben burkolt célzással azt a benyomást próbálja kelteni, hogy az „agyat” erőszakos módszerekkel, az illető akarata ellenére telepítették egyik országból a másikba.

Két kezdeti premisszám lenne. Az első az, hogy az élet igazságtalan. Még a legvadabb utópia sem merte, tudtommal, soha kétségbe vonni azt, hogy például, a jó fizikai külső bizony előnyt jelent az életben. Egy szép kutyával kedvesebbek az emberek, mint egy rondával. Arra is rájön lassan mindenki, Magyarországon épp úgy, mint az Egyesült Államokban (ott előbb, itt később), hogy a gyerek családi körülményei, szüleinek műveltsége, bizony nagyon is befolyásolják a későbbi karriert. Ez is igazságtalan és Amerikában például az „affirmative action” (a jó magyar káderezés amerikai változata) éppen abból áll, hogy a hátrányos helyzetben lévő gyerekek is megpróbálják biztosítani a többinek járó lehetőségeket. Ez néha sikerül, néha nem. A lényeg az, hogy van egy kezdeti igazságtalanság, amelynek elejét venni nem lehet, és amelyet csak részben lehet kompenzálni.

Második premisszám az, hogy mindenki, elsősorban a saját sorsának jobbra fordításával törődik. Félreértés ne essék, ezzel nem azt akarom mondani, hogy mindenkit csak rövid távú, materiális érdek hajt. Vannak sokan, akik a mások segítségével látják életük célját, akik a boldogságot abban keresik és találják is meg, hogy tehetségüket közcélú munkák elvégzésére fordítják, és persze vagyunk mi, kutatók, akiket, nagy többségükben, a kíváncsiság, az új megismerésének vagy a tudás terjesztésének a vágya hajt, néha démoni erővel.

A két premisszából nyugodtan vonhatjuk le a konklúziót, hogy gazdag, sok lehetőséget, jó munkakörülményeket biztosító országok — helyesebben: munkahelyek (és ez fontos disztinkció) — továbbra is számíthatnak majd kiképzett agyak bevándorlására. Egy országon, egy szakmán belül is, az emberek igyekeznek maguknak jobb állást szerezni. Nemzetközi perspektívában rablásról nem nagyon lehet szó, hiszen kényszer nincs és, mint ahogy az majd az alábbi példából kiderül, a bevándorlás sokszor ellenkezik a befogadó ország érdekeivel. Az Egyesült Államok kormánya, azaz, helyesebben, adófizetői (hiszen a kormánynak csak annyi pénze lehet, amennyit az adófizetőktől kap), nagy erőfeszítéseket tesz, hogy külföldi, főleg ázsiai diákoknak amerikai egyetemi kiképzést biztosítson, azzal a — szerintem különben téves — megokolással, hogy ezek a diákok hazatérésük után Amerika barátai lesznek, és az amerikai értékek és érdekek iránt rokonszenvvel fognak viselkedni. Ezzel szemben az a helyzet, hogy az Amerikában végzett emberek nagy része tanulmányai végeztével nem akar hazamenni. Az Egyesült Államokban 1986-ban a mérnöki szakmákban szerzett doktorátusok 60 százalékát külföldiek kapták, és a National Research Council megállapítása szerint ezeknek ugyancsak hatvan százaléka a diploma megszerzése után az Egyesült Államokban maradt. A mérnöki szakmákban az új kinevezéseket kétharmad részben külföldiek kapják. A természettudományokban szerzett doktorátusoknak több mint egy negyedét külföldiek tették le. („Embarrassment of Riches”, *Scientific American*, May 1988, 22. o.)

„Rablásról” itt nem lehet szó, de még „elcsábításról” sem, mármint az országot képviselő kormány részéről. Az átlagnál jóval nagyobb tehetségek esetén előfordul, hogy a munkaadó egyetem vagy vállalat, igyekszik megtartani a kutatót; Amerikában, a legtöbb esetben, igen kevés kivétellel (mondjuk egy von Braun esetében) az állam nemcsak hogy nem támogatja az ilyesféle akciót, de mindenféle akadályt görgöt útjába. Patkós állításával, amely szerint (112. o.) „Átlagos tehetséggel állandó természettudományi állást kapni a fejlett országokban is egyre nehezebb” nem tudok vitába szállni, mert mind a „fejlett országok”, mind a „nehezebb” kifejezés tágértelmű. Tapasztalatom szerint az Egyesült Államokban más a helyzet. Nézzük meg miért.

Én orientalista vagyok, és vagy félévszázada hirdetem, hogy a világnak vagy az országnak, amelyet éppen szolgálók, nincs szüksége közepes tehetségű orientalistára. De nyilvánvaló, hogy minden országnak, társadalomnak szüksége van átlagos orvosokra, fizikusokra, matematikusokra, szuszterekre, pincérekre, hogy a katonákat ne is említsem. Nyilvánvaló, hogy inkább operáltatom magam egy zseniális, mint egy közepes sebésszel,

de éppoly nyilvánvaló az is, hogy nincs társadalom, amely annyi zseniális sebészt tudna produkálni, hogy minden operációt rájuk lehessen bízni. És Amerika nagy vonzóereje éppen abban rejlik, hogy a közepes tehetségű átlagembernek is nagy lehetőségeket nyújt. Legyen szabad családi példát adnom.

Francia középiskolát végeztem, francia állampolgár unokám az érettségi után beiratkozott saját egyetememre, az Indiana Universityre. Úgy két év végeztével kezdett matematikára specializálódni, és a szabályos négy év elteltével meg is szerezte a Bachelor of Science diplomát. A fiú nem kíván világhírű matematikus lenni, és nem különösebben tehetséges; nem nagyapai értékítélettel állunk itt szemben, hanem az adatokkal: a maximális 4,00 pont helyett 3,22-vel végzett. Beadta a kérvényét a Graduate School-ba, és — nagy csodálkozásomra (és öröömre) — a matematikai tanszék nemcsak felvette, de egyben egy Associate Instructor-i állást és teljes tandíjmentességet is felajánlott. A pozíciót mindaddig megtarthatja, amíg munkáját megfelelően végzi. Hogy mi a megfelelő azt nem tudjuk, gondolom a minimális 3,00 pont szemeszterenként. Mindehhez nem kellett protekció, utánjárás. Vele együtt felvettek vagy 10 más, most végzett diákot, köztük több kínait, indiait. A tanszék gondolkodásmódja egyszerű, az elsőévesek istápolására — egy tanár felügyelete alatt — a 3,22 pontszámú tudás is elegendő. A diákok szempontjából pedig az állás nemcsak pénz, de elismerést is jelent, biztatást jobb munkára. Gondolom tanulmányaik végeztével a külföldi diákok legtöbbje, beleértve az unokát, majd itt akar maradni. Huszonegy éves korára, szerényen bár, de megkeresi a mindennapit, és ha családalapításra a jövedelem nem is elegendő, anyagi függetlenséget mégis biztosít.

Minden ország, minden intézmény szívesen toboroz nagy tehetségű kutatókat; Amerika nagy titka az, hogy — látszólag — kevesebbel is beéri. Ez a beállítottság részben a szabadverseny, részben a természetes szelekcióba vetett hit produktuma. A végső futamban a közepszerű vagy a gyenge ügyis kiesik, miért szelektáljunk a karrier elején? Egy kutató vagy még általánosabban fogalmazva, egy ember életének teljesítményét nem lehet igazán előrelátni; minél több ember indul a versenyben, annál jobb. Ne az egyetemi felvétel előtt próbáljuk kristálygömbből kiolvasni, hogy az országnak hány emberre lesz szüksége ilyen vagy olyan szakmában. Aki valamit akar tanulni, adjuk meg rá a lehetőséget, de tegyük a tanulást olyan nehézé, hogy a selejtje hamar kihulljon.

Ha a lehetőségeket egy ország (vállalat, intézmény) meg akarja tartani, arra reálisan, második premisszám alapján, csak úgy van lehetősége, hogyha képes az illetőknek, minden számbavehető körülményt összevetve, jelenlegi állásuknál kedvezőbb körülményeket biztosítani. Viszont ne felejtjük el, hogy az életminőség meghatározásában rengeteg körülmény játszik közre. Nem mindenki szereti (vagy bírja) az amerikai életirámot, sokan, mondhatnám az emberek többsége, nem szívesen hagyja el hazáját, a megszokott, szeretett környezetet. Ha a helyváltoztatás új nyelvre való átállást kíván, sokan vannak, akik ezzel a nagy nehézséggel nem akarnak, vagy nem tudnak megbirkózni, van aki napfény után vágyik, míg valaki más nem bírja a meleget. Egy magyar sebész barátom 1956-ban azért nem hagyta el az országot, mert úgymond, a kisvárosban, ahol működött csak kétfajta ember élt, olyan akin már operált és olyan akin majd fog operálni — így közösséget érzett mindenkivel. Egy magyar egyetemi tanár barátom azért nem ment el, mert a szokásos ferbli parti tartotta vissza, és ismertem egy francia vasutast, aki egy nagy előmenetelt jelentő állomásfőnöki állást azért nem fogadott el, mert meg kellett volna válnia a kecskéjétől. A legfurcsább megokolást nemrég hallottam egy tudós barátomtól, aki külföldön fogadott el egy állást. Csodálkoztam, hogy Pestet felcserélte X várossal. „Miért?” — kérdezte — „Nagyon jó hely az, direkt vonat megy Pestre . . .”

De a tehetségek kivándorlásánál, tapasztalatom szerint, az otthoni környezet közömössége, sőt sokszor ellenségessége a döntő tényező. Angliából, legalábbis az orientalista

szakmában, nemcsak az Egyesült Államokba vándorolnak a specialisták, de az NSZK-ba is, mégpedig aránylag számosan. A cambridge-i atmoszféra mesterként közömbössége az aktívabb emberek között sok született angolnak is az idegeire megy, a nem angolnak meg még kevésbé felel meg. Wittgenstein mint politikai menekült, még valahogy kibírta, de tanítványának és utódjának, a finn von Wrightnak már sok volt. Egy külföldi születésű volt cambridge-i kollégám „The Stones Were Kindly” („A kövek kedvesek voltak”) címmel tervezte megírni memoárjait. Az amerikai élet legfőbb vonzóereje nem az anyagiakban, hanem az emberek kedvességében, segítőkészségében, az intézmények ügyintézésének relatív egyszerűségében rejlik.

Patkós András, láthatólag a fizikai kutatás területén gyűjtött hazai tapasztalataihoz csak annyit szeretnék hozzáfűzni, hogy nagyrésztük a humán tudományok terén is érvényes. Abban is egyetértetek vele, hogy „A hazai intézmények esélyeit tovább gyengítik paternalista hagyományaink.” (114. o.), bár a „paternalista” szót inkább elhagynám. A „paternalista” beállítottság lényegében jóindulatú, „atyai”. Márpedig ami az én tapasztalataim szerint (és elég sokat járok Magyarországon) az anyagi körülményeken kívül leginkább gyengíti a magyar tudományos karrier vonzóerejét, az éppen a jóindulat, a kedvesség hiánya. A legtöbb ember „szeretné, ha szeretnék” és megbecsülésre vágyik. Igaz, a legjövődélmezőbb üzlet az lenne, ha az embereket tényleges értékükön lehetne megvásárolni, és a saját becslésük szerinti áron eladni . . . , de azért a magyar életben tapasztalható viselkedést lehetne egy kissé vonzóbbá tenni, főleg a fiatalok számára.

Térjünk vissza a fent említett unokára. Amikor beadta felvételi kérvényét, a matematikai tanszék, nem „nyugtázta”, hanem örömét fejezte ki, hogy ott szándékozik tanulni. És amikor elfogadta a felkínált állást, akkor megint hosszú levelet kapott, amelyben gratulálnak elhatározásához és előre örülnek az együttműködésnek. A levelezés tenorja egy kívülállóban azt a benyomást kelthetné, hogy az unoka tesz szívességet . . . Ez a nagy „kedvesség” viszont egy percig sem fogja gátolni a tanszéket, hogy nem megfelelő teljesítmény esetén, egy szemeszter határidővel ne tegyék ki a szűrét. Pál Lénárd helyesen állapítja meg, hogy „A humán környezet minőségi színvonalának fejlesztése döntő mértékben függ az intézményekben uralkodó társadalmi mikroklimától” (*A tudományos és műszaki haladásért*, Kossuth Könyvkiadó, 1987. 209. o.). De ezt a hangulatot nehéz, lehetetlen, kormányrendeletekkel elérni; humor, emberség kell hozzá és a sokat emlegetett demokrácia alapelveinek, hogy minden ember egyenlő, a gyakorlatba való áttétele.

Ha a kedvesség általános hiányától eltekintek, akkor specifikusan a humán tudományok terén, kívülről nézve, de a magyar helyzet bizonyos ismeretében, két nagyon hátrányos faktort látok. Hosszú távú kihatásaiban mindkettő sokban járul hozzá a tudományos kutatók nehéz helyzetéhez . . .

Az első — tudom hogy ez furesán hangzik — a tudományos cikkekért kapott honorárium. A megjelenő cikkek jelentős hányada nem a tudományt viszi előre, hanem csak azért íródott, hogy *azonnal* valami pénzt hozzon a konyhára. De a sok apró, jelentéktelen cikk írása felőrli az energiát, és hátrányosan hat a nagyobb lélegzetű művek keletkezésére. A kutatót azért fizetik, hogy kutasson. A kutatás látható eredménye a publikáció. Miért fizessék ezt külön? A susztert sem kétszer fizetik, először csak azért, mert suszter, másodszor meg a cipőért. A publikációk mennyisége és minősége az előmenetelnél, végelegesítésnél, fizettségmegállapításoknál kell, hogy számba jöjjön. „Publish or perish”, azaz „publikálj vagy pusztulj” a jobb amerikai egyetemek vagy kutatóintézetek jelszava. A munka anyagi gyümölcsei majd a fizetések megállapításakor, vagy az előléptetéseknél fognak beérni. Egy egyetemen vagy kutatóintézetben működő kutató elégedetlen, mert jövedelmének nagy részét, úgy érzi, hogy nem a munkahelytől kapja, hanem „külön munkával” szerzi meg. Nem gondol arra, hogy ezt a „külön munkát” csak azért tudja elvégezni, mert a főmunkahely lehetőséget ad a kutatás elvégzésére. Ha külföldre megy,

látja a nagy havi fizetést, és nem veszi rögtön észre, hogy ebben benne foglaltatik a Magyarországon külön díjazott tudományos publikációkból folyó jövedelem. De gondolkozunk csak egy kicsit: valamilyen intézmény, mondjuk az Akadémia szubvencióval támogat egy folyóiratot, hogy az honoráriumot fizethessen azoknak a kutatóknak akik az Akadémiától nem kapnak elég fizetést. Noha alig hiszem, hogy magyar kollégáim, barátaim bármelyike is támogatná ezt az indítványt, annyit mégis kell, hogy mondjak érdekében, hogy nem eredeti: megfelel az amerikai, sőt nyugat-európai normának, és talán tanulhatnak belőle. 1947-ben, Párizsban írtam egy, nem díjazott, jó cikket. Egy évre rá kaptam a cambridge-i meghívást. Ott tovább publikáltam „honorárium nélkül” — ennek eredménye volt az anyagilag is nagyon előnyös meghívás Amerikába. Itt se kaptam soha egy fillért cikkeimért . . .

Másik indítványom, gondolom, valamivel népszerűbb lesz, bár ennek keresztülvitelére sem látok sok reményt. A magyar tudományos kutatás egyik rákfénéje a nem-létező nyugdíjkorhatár. Érdekes módon — bár más-más szemszögből is — mind a fiatalok, mind az öregek szenvednek a jelenlegi gyakorlattól. Az idősebbek úgy érzik — és talán igazuk van —, hogy nyugdíjba „küldték” őket, ritka az olyan, aki azt mondja, hogy nyugdíjba „ment”. Alig hiszem, hogy olvasóimnak el kell magyarázzam, hogy milyen érzéseket keltenek a nem fix életkorhoz kötött nyugdíjazások. Amerikában, Nyugat-Európában mindenki előre tudja meddig fog szolgálni, mikor kell majd nyugdíjba mennie. Mikor Cambridge-ben voltam a nyugdíjkorhatár 67 év volt, Indiana University-n adminisztratív állásra 65, tanításra 70. Kivétel nincs, és így keserűség sem lehet. A gyakran hallott érv, hogy „meg kell tartani őket, mert másként miből éljenek” érvénytelen; a pénzt, amit kapnak, fiataloktól veszik el. Viszont ha valaki nyugdíjazása után is kutat és publikált akkor amikor erre már nem „kötelezi” az állás, akkor helyén való, hogy ezért a munkáért fizetést is kapjon.

Elsősorban a legsúlyosabb probléma megoldására, a fiatal tehetségek megtartására kellene törekedni. Teljes joggal, ők a legkeserűbbek, nemcsak azért, mert az élet általános problémái — például a lakáskérdés — őket érinti legjobban, de azért is, mert a fentebb már említett egyetemi felvételi politika, a „kristálygömb”, abban a hamis hitben ringathatta többjüket, hogy képzettségükhöz mért álláshoz fognak jutni. Tudjuk, hogy ez sajnos gyakran nincs így, és Pál Lénárd itt is helyesen látja, hogy „nagy kárt okoz”, ha egy számítógépmérnöknek „naphosszat kapcsolási rajzok vizuális ellenőrzésével kell foglalkoznia” (293. o.). Amikor 1934-ben úgy döntöttem, hogy orientalista leszek, senki sem ígért állást, és ezt a nem-ígéretet szépen be is tartották. Ezért bennem emiatt sosem volt keserűség. De ha az egyéni méltányossági tényezőktől el is tekintünk, az országnak fontosabb az ígéretes fiatalok, mint a már bevált, vagy csak félig-meddig bevált öregek megtartása. Aki fiatalon megy ki, többnyire elveszti magyarságát, a már karrierje középső pályáján álló ember legtöbbször nemcsak megtartja magyar kapcsolatait, de képes és hajlandó az országnak segíteni.

Mint Patkós Andrásnak, úgy nekem sincs „átfogó elképzelésem egy vonzóbb hazai egyetemi, intézeti tudományos környezet kialakítására”, de talán, e gondolatfuttatás mégsem volt teljesen hiábavaló.

AZ AKADÉMIAI KIADÓ ÉS NYOMDA TERVEZETT MŰSZAKI REKONSTRUKCIÓJÁRÓL

Több mint egy évtizeddel ezelőtt a magyar nyomdaiparban jelentős rekonstrukciót hajtottak végre, számos nagy nyomda műszakilag megújult, új, modern nyomdai bázisok jöttek létre. Annak ellenére, hogy akkor a nyomdaipar rekonstrukciójáról beszéltek, néhány területen mégsem került sor beruházásokra, nem minden nyomdára terjedt ki a megújulási program. Így a rekonstrukciónál az Akadémiai Nyomdát sem vették figyelembe. Ennek okát utólag nehéz is lenne kideríteni, de úgy gondolom kevés értelme is lenne ma már ezzel foglalkozni. Valószínűleg — több más ok mellett — szerepet játszott ebben az is, hogy a mi nyomdánk nem tartozott közvetlenül az ipari minisztérium felügyelete alá (jobban kiesett a látószögből), de azt sem lehet vitatni, hogy *akkor* voltak technikailag elavultabb nyomdák is.

Bármely okot — vagy okokat — találnánk is a rekonstrukció elmaradására, azon a tényen nem változtatna, hogy napjainkra már tarthatatlan helyzet alakult ki. A nyomda egyre nehezebben tudja a vele szemben támasztott igényeket kielégíteni, egyre nagyobb önköltséggel tud a feladatoknak megfelelni. A jelenlegi helyzetben nem keveset lehet még a belső szervezés javításával és egyéb intézkedésekkel változtatni, de valódi megoldást — különösen hosszabb távon — csak a nyomda rekonstrukciója jelenthet.

Ezt a (kényszer) helyzetet ismerte fel az Akadémia főtitkára, amikor úgy döntött, hogy — az atomreaktor és a Könyvtár jelenlegi tervidőszakban folyó rekonstrukciójához hasonlóan — a következő tervidőszakra az akadémiai székház mellett a nyomda rekonstrukcióját kell napirendre tűzni. Ilyen előzmények után és az 1987. évi közgyűlés egyetértése mellett kezdődött meg az a felmérő — mérlegelő munka, aminek eredményeként került az 1988. évi közgyűlés elé egy tájékoztató „az Akadémiai Kiadó és Nyomda műszaki helyzetéről és a javasolt intézkedésekről”. Ennek alapján a közgyűlés támogatta a főtitkár elképzelését, egyetértett a rekonstrukció napirendre tűzésével és az előkészítés folytatásával. Annak ellenére, hogy a rekonstrukció előkészítése érdemben csak most kezdődhet meg, számos részlet még csak ezután lesz ismert, mégis érdemes egy-két kérdéssel már most is foglalkozni.

1. Mindenekelőtt felmerülhet az a kérdés, hogy az egy-két évtizede elmaradt nyomdai rekonstrukciót akarjuk-e (kell-e) pótolni, vagy a Kiadó és Nyomda komplex műszaki megújításában gondolkodunk? Egy évvel ezelőtt kizárólag a nyomda elavult gépparkját, korszerűtlen — illetve igen lassan korszerűsödő — technológiáját láttuk és ennek a mai és a jövőbeni igények szerinti korszerűsítését véltük szükségesnek. Ezt tükrözte az a főtitkári döntés is, hogy „szakértői bizottságot kell létrehozni a nyomdai rekonstrukció ügyében való közgyűlési állásfoglalás” megalapozására. A vizsgálódás során egyre világosabbá vált, hogy ma már a kiadói és a nyomdai tevékenységet technikailag sem lehet egymástól függetleníteni, nem szabad a nyomdai rekonstrukcióról úgy gondolkodni, hogy közben nem foglalkozunk a kiadói munka technikai feltételeivel, a kettő kapcsolatának megteremtésével. A felkért szakértői bizottság a munka további részében — a főtitkár egyetértésével — már ebben a felfogásban dolgozott, és ezt tükrözi a közgyűlés elé került tájékoztató is, amely már címében is a kiadó és a nyomda műszaki helyzetére utal.

2. További kérdés, hogy milyen részterületeket érinthet a rekonstrukció?

a) Mindenekelőtt természetesen a nyomdai géppark korszerűsítését, cseréjét. (Az elmúlt három évben végrehajtott 45 millió Ft értékű beruházás ellenére a nyomda állóeszközeinek az értéke csak 153 millió Ft, használhatósági foka 64%.)

b) A nyomdában létrejött szűk keresztmetszetek felszámolását, a szedőkapacitás jelentős bővítését.

c) A kötetzet bővítését, az automatizálási fok növelését, több műveletet összekötő kikészítő sor üzembeállítását.

d) A szerkesztőségek számítógépes technikával való ellátását, ennek révén a szerkesztés és a szedés folyamatának racionálisabb egymáshoz kapcsolását.

e) Végül, de nem utolsósorban, az előkészítés során dönteni kell abban, hogy a nyomdát színes termékek előállításra alkalmassá kell-e (szabad-e, lehet-e) tenni?

3. Úgy gondolom, arra is választ kell adni, hogy a tartalmi megújuláshoz, a mai kor követelményeinek megfelelő munkához elegendő-e a műszaki-technológiai rekonstrukció végrehajtása? Egyértelmű, hogy a racionálisabb, hatékonyabb munkához a Kiadó és Nyomda vezetőinek is hozzá kell járulniok, számos intézkedést kell tenni és pedig már most és mostantól folyamatosan. Ezek ugyanis jórészt függetlenek a rekonstrukciótól, illetve attól részben elválaszthatók. Mindössze néhányat említenék.

a) Intézkedni kell a kéziratok minőségének javításáról. Ennek érdekében a szerzőknek tájékoztatókat, útmutatókat kell a rendelkezésükre bocsátani.

b) Az egyértelműen megállapított feltételeknek meg nem felelő kéziratokat vissza kell adni. Azok javítása és az arra fordított idő nem terhelheti a kiadót.

c) A kézirat előkészítési munkafolyamatot úgy kell megszervezni, hogy még a nyomda előtti fázisban történjen a hibák javítása, a jelölések egységesítése stb. Célszerű lenne bevezetni a *kézirat-imprimálás* rendszerét. Így a nyomdai átfutás és a korrektúrák költsége csökkenne.

d) További intézkedéseket kell tenni a terjesztés javítására.

Úgy gondolom, egyrészt mindenki által elfogadható, hogy a tudományos könyv- és folyóiratkiadás, előállítás javítása érdekében szükséges a rekonstrukció (ezt megerősítette az ideai közgyűlés határozata is). Másrészt már most komoly és folyamatos munkával elő kell készíteni, hogy a következő tervidőszak elején a rekonstrukciót ténylegesen meg lehessen kezdeni.

Csomó István

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Kovács János — Malatinszky Istvánné: Mitoszok a bérelméletben

Detrekői Ákos: Geometria képekből

Pintz János: A prímszámok és a Goldbach-sejtés

Somogyi Sándor: A magyar honfoglalás földrajzi környezete

Tamás Pál: A tudomány szerepe a műszaki innovációban

Intézeti Tanács — lépés az intézményrendszer megújításának útján (*Vámos Tibor*)

Tudományos műhelyek — tudományos iskolák (*Bakos István*)

A "Bolyai-díj" történetéhez (*Szénássy Barna*)

Vavilov és a magyar tudomány (*Gunda Béla*)

A VÍZ AZ ÉLET FELTÉTELE

A víz az élet elengedhetetlen feltétele; a víz és az élet szorosan összetartozó fogalmak, egymástól elválaszthatatlanok, amit többek között az is bizonyít, hogy az élő szervezet összetételét átlagosan 60–80%-ban képezi a víz.

A víz szerepe az ún. biogeokémiai ciklusban is meghatározó. A szárazföld, a talaj (litoszféra), az ásványi anyagok, sók, egyes elemek a vízben oldhatóságukkal és a víz-transzporttal jutnak be a flóra és a fauna rendszerekbe, így a vízzel, illetve a tápláléklánc útján az emberi szervezetbe is. A víz körforgalma: a hidroszférából az atmoszférába, az atmoszférából a litoszférába. Az élővilág földi létezésének, a bioszférának alapfeltétele, meghatározza az ökológiai rendszerek működését. Az ökológiai rendszerekben a flóra, a növényzet vízellátásának gazdasága közvetetten beszabályozza a bioszféra CO_2 és O_2 ellátottságát.

A környezet szennyezésében (erre még a későbbiekben kitérünk) minden vízben oldódó anyaga potenciális veszélyt jelent, ezenkívül a vízben nem oldódó, a vizet szennyező mikroorganizmusok is.

Az elmondottakon kívül a víznek szerepe volt és van az emberi település, kultúra, civilizáció kialakításában. Más szóval igen sokrétű az ember és a víz kapcsolata, továbbá a víz és az ökológiai rendszerek kapcsolata.

Mint Öllös Géza a folyóirat július–augusztusi számában megjelent „Mindennapi ivóvizünk” című cikkében részletesen kifejtette: hazánkban a gazdaság fejlődése, továbbá a településeink városiasodása, a városképződés nagymértékben megnövelte a vízfogyasztást (ami világszerte jellemző), befolyásolta a víz minőségét és a vízkészleteket. Tanulmányához az orvos-biológus szemével kívánok néhány megjegyzést fűzni.

A víz — mint ismeretes — Magyarországon, a második világháborút követően minden vonatkozásban köztulajdonná vált, ami a jogi vonatkozásokat egyszerűsítette. Sajnálatos módon a köztudatban a víz az ingyenes, az ún. szabad javak listáján szerepelt és szerepel, s ennek megfelelően aláértékelődött, a vízhasználat, a víz pazarlása fokozódott. A következmény az elosztás egyenlőtlensége lett. Míg egyes helyeken ésszerűtlen vízpazarlás folyik, más helyekre — a víz minőségének romlása miatt — palackozott vizet kell szállítani, és az ilyen helységek száma az utóbbi időben egyre növekszik. Bizonyos területeken egyes évszakokban vízkorlátozást kell elrendelni (városokban, üdülőkörzetekben). Az ebből keletkező feszültség a lakosság körében, illetve egyes területi régiókban egyre nagyobb.

Az elmúlt években hazánkban is számos beavatkozás, szabályozás történt a vízügy területén. Az országban létesültek víztárolók, ezek közül legjelentősebb a kiskörei víztároló, de folynak más irányú átalakítások is, ilyen a bős-nagymarosi vízlépcső rendszer

és újabban a Dráva-vidéki vízierőmű létesítése. Különösen a bős-nagymarosi vízlépcsővel kapcsolatban merültek fel aggályok, főleg a létesítvény ökológiai következményeivel kapcsolatban, de nem hagyhatók ki egyéb összefüggések sem. Ilyen a geotermikus vizeink problémája, beleértve a budai melegvízű termál víztárolókat.

A vízkészlet és vízgazdálkodással kapcsolatban szólni kell a bányászati tevékenységről. Ezek közül az utóbbi időben feszültséget és aggodalmat váltott ki a hévizi tó és a bauxit-bányászati tevékenység. Bár ezzel kapcsolatban az érdekeltek közötti „egyeztetés” sok reményre jogosít, nevezetesen, hogy megfelelő adatok ismeretében a folyamatok szabályozhatók, és a hévizi tó vízhozamát a szükségleteknek megfelelően biztosítani lehet.

Különlegesen nehéz és fájó ügy a szennyvíz. Az össz-lakások 65%-ában van-vezetékés víz, de ezeknek csak 39,1%-a csatornázott, illetve rendelkezik szennyvíz csatorna hálózattal. Ez a helyzet olyan környezeti szennyezést jelent, amely közvetlen veszélyforrás a felszíni és felszín alatti vízkészleteinkre. Az üzemi szennyvíz kibocsátásáról annyit, hogy a tisztítást igénylő szennyvíz összmenyiségének 25% a tisztítatlanul, kezeletlenül kerül a befogadóba, de a maradék is csak részlegesen tisztított. A helyzet tennivalót mutatja, hogy az 1980–1985. közötti években átlagosan 200 esetben fordult elő rendkívüli vízszennyezés; 1980–1984. között 43 ivóvíz járványt jelentettek, amely 5 260 megbetegedést okozott. A másodlagos mikrobiológiai szennyezések az alföldi kutak és az egyes települések ivóvíz ellátását veszélyeztetik. Utalok itt az 1988-ban Mezőtúron bejelentett szalmonella fertőzésre. Megdöbbentő volt a budakalászi omszki park 12 hektáros tavának az ügye. Ezt a vizet ipari hulladék és fekália szennyezte. Mint ismert, 1985 végén dizentéria járvány lett a következmény. Ezek figyelmeztető adatok mindannyiunk, de különösen azok számára, akik döntéseket hoznak a vízkezelés ügyében. Ezzel kapcsolatban emlékeztetésképpen hivatkozni kell arra, hogy jelenleg 3,5 millió ember szennyvíze kerül Magyarországon közvetlenül a talajba.

Egyoldalúak lennénk, ha nem emlitenénk meg, hogy egyes területeken a víztisztító berendezések üzembehelyezésével kedvező változások is történtek. Az elmondottak, a teljesség igénye nélkül, inkább háttérinformációkat szolgáltatnak az egészségügyi vonatkozásokhoz.

A felszíni környezetszennyezés legjelentősebb mértékben a *talajvíz* minőségét veszélyezteti. Az elsikkasztott szennyvízből, a mezőgazdasági vegyszerezésből, raktározásból, az ipari és települési hulladékból juthat szennyező anyag ebbe a víztérbe. Már eddig is több helyen lépett fel ilyen jellegű veszélyeztetettség és károsodás. Utalni kell arra, hogy a talajvíz károsodása nemcsak a közvetlen talajvízre vonatkozik, hanem miután a mélyebb fekvésű vizek is a talajvízből kapnak utánpótlást, ezek szennyeződése is bekövetkezhet.

Magyarország 10 millió felüli lélekszámú lakossága, az ipar és a mezőgazdaság víz-igénye és fogyasztása várhatóan tovább fog növekedni, éppen a településfejlesztés, a keletnyugati ipari övezet agglomerációja miatt. Ezenkívül az ország lélekszáma az örövendetesen növekvő turizmussal évi átlagban csaknem megduplázódik. Ezt figyelembe véve kell vízigényünkről és fogyasztásunkról számvetéseket végezni.

A víz minőségét nálunk is elsődlegesen a kemizáció fenyegeti. A nitrát kérdés sajnos elsődleges szerephez jutott a szennyezők között, de az arzén szennyezés is nem kis gondokat okoz, továbbá a nátrium, amelynek közismert a vérnyomásra kifejtett hatása. Kemizációs veszélyforrások a különböző növényvédő, rovarirtószerek, más szóval az ún. policiklusos szénhidrogének is. Sajnálatos problémát okoznak a vízkezelési eljárások, amelyek a vízminőség javítását, illetve biztonságának növelését szolgálják, ezek közül ki kell emelni a klórozást és a trihalometánt. Mindezeket azért fontos ismerni, mert az előírások csak a megengedett határokat jelzik. Ezek a határértékek azonban egészen mást jelentenek ha a legkülönbözőbb anyagokból, „csak” a határérték mennyiség be jut a szervezetbe. Kölesünhatásukat és együttes hatásukat nem ismerjük, de értelemszerűen a

veszélyforrások, a veszélyeztetettség lehetőségét növelik. Más szóval az egészségkárosító hatás mintegy eredőként jelentkezik (keringési betegségek, rosszindulatú daganatok, genetikai károsodása), és több esetben nem is közvetlenül a jelen, hanem az utód generációban manifesztálódhat.

De egyre inkább előtérbe kerül a biológiai szennyeződés veszélye is. Ezzel kapcsolatban figyelembe kell venni, hogy ivóvízellátásunkban a parti szűrés is jelentős szerepet kap. A biológiai eredetű szennyezés fő forrása az ember és a környezetében élő állatvilág — a koncentrált állattartó telepek. Utalni kell arra is, hogy új vírus megbetegedések jelentek meg, de a korábbi megszelídített kórokozók is — amelyekkel „megtanultunk” együtt élni — az egyes korosztályok számára újra veszedelmesekké váltak. (Ezzel kapcsolatban nemcsak arra gondolok, ami a szalmonellás vízzel történt Mezőtúron.) A fürdésre használt vizeink is fokozott figyelmet, ellenőrzést igényelnek és cselekvést, többek között védőövezetek létesítését, amelyeket méreteiknek, az áramlási viszonyoknak a figyelembevételével kell létrehozni. A vízszabályozással, vízpítéssel kapcsolatban különösen nagy figyelmet kell fordítani az ökológiai rendszerre, a betonozott partok ugyanis nem biztosítják az eredeti ökológiai feltételeket, az őshonos hal- és növénynemzedékeket kipusztulásra ítélik.

A vízfogyasztást, a vízigényt és a vízminőséget bizonyos fokú optimizmussal a korábbiakban biztosítottak láttuk. Ma úgy tűnik, hogy sérülékenyebb, veszélyeztetettebb, ezért ajánlatos volna bevonni az ún. érdekeltségi szférába, és az ún. szabad javak kategóriájában lényeges változtatásokat kellene végrehajtani. A készletek mennyiségét és a növekedés igényeit illetően sem egységesek a vélemények, jöllehet — és ez nem kis büszkeségünk — a hazai vízügyi szakembereink felkészültségének tudományos és gyakorlati értéke Európában és világszerte is magas színvonalat képvisel. Meggyőződésem szerint ez a szellemi tőke ad reményt bizonyos optimizmusra, hogy hazai gondjainkat kellő rendszabályokkal, felelősségteljes társadalmi és egyéni szemlélettel, viszonylag kis kockázattal megnyugtatóan megoldjuk. A változó környezetben a tudomány és a technika fejlődése egészen új tényezőket, a biológiai tényezőket is előtérbe hozza. A biotechnika alkalmazása nemcsak a szennyezés, a fertőzés, hanem mindezek elhárításában is óriási jelentőségű lehet, a víztisztítás, a vízminőség kedvező befolyásolását eredményezheti.

Aggodalmaink, különösen biológiai vonatkozásban, több szempontból jelentkeznek. Egyrészt nem megnyugtató, hogy folyóink, tavaink, de üdülési vizeink is elszennyeződnek az emberre is veszélyes patogénnel. Ezen a területen a törvény szigorával kell megvédeni a közösségeket a vizen keresztüli megbetegedéstől, amelynek tömeges mérete bármilyen közösség esetében is megrázó.

Antoni Ferenc

AZ ELNÖKSÉG NAPIRENDJÉN:

ÁLLÁSFOGLALÁS A GAZDASÁGI TÁRSASÁGOKRÓL SZÓLÓ TÖRVÉNY TERVEZETÉRŐL

Az évad utolsó, júniusi ülésén az elnökség ismét egy nagy fontosságú, a gazdasági élet egészére kiható jelentőségű új törvénytervezetet vitatott meg és véleményezett. A vita előkészítésére, illetőleg állásfoglalás-tervezet megszövegezésére az elnökség Sipos Aladár r. tag vezetésével ad hoc bizottságot kért fel. A vita során elhangzottakat figyelembe véve az elnökség az alábbi állásfoglalást küldte el a kormányzatnak.

„A gazdasági társaságokról szóló törvény tervezete gondosan kidolgozott, előremutató. Fő célkitűzéseit és alapvető vonásait helyeseljük. Jól illeszkedhet gazdasági rendszerünk elkerülhetetlen átfogó reformjába. A gazdasági társaságok jogi kereteinek ez az új szabályozása jelentős lépés a tulajdonviszonyok reális átalakítása felé, lehetővé teszi a vállalkozások sokféle formájának kibontakozását. Új lehetőségeket nyit a vegyes vállalkozások, beleértve a külföldi működőtőke bekapcsolásával működő vállalatok fejlesztésére. A Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége egészében üdvözlí és a reformfolyamat továbbfejlesztése fontos lépésének tekinti a társasági törvényt. Szükségesnek tartja azonban felhívni a figyelmet a tervezet néhány vitatható vonására, megállapítására:

I. A tervezet általános elveit meghatározó preambulum

Felülvizsgálatra szorul a törvény általános elveinek megfogalmazását nyújtó preambulum. Javasoljuk a következő főbb tételek figyelembevételét. A jól működő szocialista piaci gazdálkodás kialakulásának egyik alapvető feltétele az, hogy a vállalkozások olyan változatos szervezeti és tulajdoni formái létezzenek, amelyek elő-

segítik a tőkével való ésszerű gazdálkodás a hosszú távú nyereségalakulás, illetve a vagyongyarapítás társadalmilag fontos érdekének érvényesülését, kedveznek a tőketársítás, a piaci jellegű tőkeáramlás, a magánszemélyek megtakarításainak a vállalkozásokba való bevonása, a külföldi tőke importja szempontjából. E követelmények megvalósulása végett különösen fontos, hogy kialakuljanak a gazdasági társaságok megfelelő formái, továbbá, hogy a nagyobb vállalatok körében tért hódítson a részvénytársasági forma, és kialakuljon a részvénytőkepiac.

A gazdasági társaságok elterjedése együttjár a tulajdonviszonyok átalakításával. A törvényt korrigálja a szocializmus sztálini koncepciójának megfelelő, túlzott államosítás mintegy negyven évvel ezelőtt lezáródott folyamatát.

A szocializmus felé haladó társadalmunk reális követelményeinek megfelelő helyzet kialakításához ugyanakkor elengedhetetlen, hogy az állam megtartsa a kulcspozíciókat. Meg kell őrizni a társadalmi tulajdon különböző formáinak együttes dominanciáját, annak elismerése mellett, hogy a magántulajdon és a vegyes tulajdoni formák nélkülözhetetlenek. A gazdasági társaságok vagyonának jellege a meghatározó részesedéstől függ; hazai körülményeink között nyilván az olyan társaságoknak lesz domináló szerepük, amelyekben a társadalmi tulajdon játszik meghatározó szerepet.

II. A gazdasági szervezetrendszer kérdései

A gazdasági társaságokról szóló törvény tervezete azt az általános kérdést veti fel, hogy a jövőben a gazdasági élet milyen alanyaival kell számolni, az alanyok milyen jogi formában jelennek meg.

1. Az egyesülés szabályozási koncepciója

A tervezet az egyesülés szabályozásánál azt a gyakorlatot kívánja fenntartani, amely eddig is érvényesült. Ez a gyakorlat azonban sok negatív vonást mutat. Régóta bírálják az egyesületeket azért, mert a régi középírányító szervek funkciójának továbbélését teszik lehetővé. A tervezet ahelyett, hogy ezt a tendenciát megszüntetné, úgy tűnik, hogy az érdekvédelmi feladatok gyakorlásának kimondásával [110. § (1) bekezdés] megerősíti azt. Érdekvédelmi szervezetekre a gazdasági társaság szabályait nem tartjuk alkalmazandónak.

Vitatható a tervezetnek az a szabálya is, hogy egyesülésnek természetes személy nem lehet tagja (110. §), és kizárt a külföldi fél tagsága is [8. § (1) bekezdése]. Megjegyzendő, hogy KGST viszonylatban az egyesülés a nemzetközi gazdasági szervezetek egyik ajánlott formája, a Közös Piac pedig 1985-ben szabályozta a kooperációs célokat szolgáló társasági formát. Az egyesülést célszerű lenne a nemzetközi gazdasági kapcsolatok bővítését elősegítő, nem pedig csak belföldre korlátozódó és irányító feladatok ellátását megengedő formává fejleszteni.

2. Az alanyi kör szabályozásának további szabályai

a) A gazdasági társasági formát a gazdasági tevékenységet folytató alanyok számára célszerű fenntartani. Nem helyeseltethető a tervezetnek az a megoldása, amely a gazdasági tevékenység fogalmának kihagyásával bármilyen célra megengedi a gazdasági társaság alapítását (5. §). Ilyen módon a más szervezetektől való elhatárolás teljesen bizonytalanná válik.

b) Német hagyományokat követ a tervezet azzal, hogy a közkereseti társaságot és a betéti társaságot nem minősíti jogi személynek [3. § (b) pont]. Ez a megoldás a 19. századi jogi vitákra és politikai helyzetekre egyaránt visszavezethető. Szerepe volt annak, hogy az állam az önálló alanyként elismerendő szervezetek körét korlátozta. A jogalanyiságtól elválasztandó kérdés, hogy a társak személyéhez való kötöttségnek mekkora jelentőséget kell tulajdonítani a részletszabályokban.

Az elmúlt évek magyar gyakorlatában politikai-ideológiai kérdés volt, hogy a magánszemélyek társaságai elismerhetők-e önálló jogi személynek, s a válasz negatív volt. A gyakorlat igényei miatt kerülőutas megoldás érvényesült, de ez a rendezés sok problémát okozott a jogalkalmazásban. Nem világos, hogy ma mi indokolja a jogi személyiség megtagadását a közkereseti társaság és a betéti társaság ese-

tében. (A jogi személyiség elismerése esetében kerülne megítélésünk szerint összhangba a tervezet az egységes vállalkozási adózás gondolatmenetével, amely a társaságot kívánja adóztatni, nem az egyes tagokat a társasághól származó jövedelmük után.)

c) A tervezet 307–317. §-ai a részvénytársaság más részvénytársaságban való részesedésével foglalkozik. Ezek a rendelkezések azzal a lehetőséggel számolnak, hogy a gazdasági társaságok révén a kiéptendő verseny korlátozása, megszüntetése is bekövetkezhet. Mind a verseny kiépítése, mind fenntartása tudatos struktúrapolitikát követel, s ennek szervezeti feltételei még hiányoznak. A feltételek megteremtése nem várható e törvénytől, de feltétlenül szükséges egy új verseny-törvényt kidolgozása.

III. A magántőke bevonása

Közismert, hogy gazdaságunk jelenlegi helyzetében szükség van mind a belföldi, mind a külföldi tőke hasznosítására a népgazdaság érdekében. Alapvető kérdés, hogy ennek a folyamatnak az irányításában és ellenőrzésében a kormány és az országgyűlés meghatározó szerepet kapjon. Ennek megvalósítása nemcsak a társasági törvény feladata, de ebben az irányban a törvénynek is bővítenie kell a lehetőségeket.

A tervezet előírja, hogy többségében vagy teljesen külföldi tulajdonban álló társaság alapításához a pénzügyminiszter engedélye szükséges [8. § (2) bekezdése], továbbá, hogy külföldi személy átruházással csak névre szóló részvényt szerezhet meg [216. § (3) bekezdése]. Ezek a szabályok kielégíttek az alapítás tekintetében, de nem megnyugtatóak a meglevő társaságokba való társulás esetére. Több lehetőséget kellene megvizsgálni a megfelelő rendezés érdekében.

Az a deklaráció, amely a 9. §-ban található a társasági vagyon társadalmi tulajdoni jellegéről, nincs kellően alátámasztva és jelszószerű, nem segíti elő a kérdések megoldását, elhagyását javasoljuk.

Szükségtelennek látszanak a magánszemélyek társaságaira forintban és létszámban meghatározott korlátozások [65. § (2) bekezdése, 71. § (1) bekezdésének B) változata, 143. § (2) bekezdése].

IV. A társasági jogszabályok beillesztése a jogrendszerbe

A tervezetben — a dolog természetének megfelelően — a korábbi jogi szabályozás gondolatvilágától és intézményeitől jelen-

tősen eltérő rendelkezések találhatók. Így attól lehet tartani, hogy a jogszabály hatálybalépése után vagy szinte légüres térbe kerül (hiányzik a háttér) vagy ütközik a meglevő szabályokkal. Néhány példa ebből a körből.

1. A jelenlegi hatályos munkajogi szabályoktól jelentős az eltérés, ami feszültségeket teremthet, különösen állami vállalat társasággá alakításánál. Ennek példája az igazgatók, ügyvezetők, felügyelőbizottsági tagok korlátozás nélküli felelőssége. A Munka Törvénykönyv tervezett módosítása keretében meg kell teremteni a társaságokra vonatkozó munkaügyi szabályokat.

2. Több kérdésben vizsgálni kellene a Polgári Törvénykönyvhöz való viszonyt is.

Problemátikus a tervezetnek az érvénytelenségre vonatkozó több szabálya. Indokolatlan a tervezet 17. § (2) bekezdésének a Ptk.-tól való eltérése (a tervezet szerint a szerződés lényeges elemeiben való megállapodás hiányában semmisségről van szó, holott a Ptk. 205. § (2) bekezdése szerint nem érvénytelen szerződés forog fenn, hanem nincs szerződés). Szükségtelen semmisséget eredményezne a tervezet szabályának elfogadása esetén a lényeges elemek felsorolásának hosszú listája a 81. §-ban (a–h. pont), a 11. §-ban (a–g. pont), a 142. §-ban (a–l. pont).

Nem szerencsés, hogy a tervezet a határozatok bírósági felülvizsgálatánál csak igen rövid határidős megtámadást ismer (22–23. §) szakítva a Ptk. szabályaival. A tervezet az esetek egy részében aligha nyújt megfelelő megoldást; például a szabálytalanul hozott határozatok esetén. Megjegyzendő, hogy a német jog semmisségi és megtámadhatósági szabályai meggyőző példát adnak.

Szabályozást igényelne a tervezetben a késedelmi kamat mértéke. Csak a részvénytársaságnál található vagylagos szabályként 20%-os kamat (245. §), másutt ez hiányzik. Valamennyi társasági formára egységes szabály szükséges, hiszen a Ptk. 8%-os kamatmaximuma nem lehet megfelelő.

3. A verseny sajátos szabályait egységes verseny-törvényben kellene kidolgozni, de ennek összefüggéseit a társasági törvénynek is tükröznie kell. A tervezetben található a versenyre vonatkozóan egyes szabályok [37. § (2) bekezdése, 18. § (2) bekezdése, 237–274. §], de ezek egymástól is eltérnek és nem általános jellegűek. Indokolt volna valamennyi társaságra irányadó közös szabály kimondása (titok védelme, a társaságával azonos tevékenység tilalma a tagok részére).

4. Sok gyakorlati probléma adódik ab-

gól, hogy hiányoznak a vagyonerőtelkes szabályai. Igen nagy jelentőségű volna a nem pénzben nyújtott vagyoni hozzájárulás (ideértve a szellemi javakat is) értékelésének megfelelő rendszere. Már a törvénybe beépítendő, hogy az értékelésnél semleges szakértő véleményét ki kell kérni.

Nem rendezett a mérlegkészítés rendje, tartalma, határideje. Ezeknek a kérdéseknek az egységes szabályozása mellett (az egyszerűbb társasági formáknál kevésbé bonyolult megoldást lehetővé téve) szükség volna a részvénytársaságnál és a korlátolt felelősségű társaságnál szakértői ellenőrzés előírására.

5. Tisztázni kellene a társaságok ingatlanszerzési jogát. Itt azt is figyelembe kellene venni, hogy a részesedések nem állandóak.

6. A külföldi részvétellel működő társaságok indokoltá teszik a devizasabályok felülvizsgálatát.

7. A társaságok működése visszaéléseket is magával hoz. Külföldön a büntető szabályok sora próbál visszatartó hatást gyakorolni. Hatályos büntetőjogunkban ennek a területnek a közelmúlthan nem volt jelentősége; így a Btk. módosításával kellene megfelelő szabályokat megfogalmazni.

8. A tervezetnek a más jogszabályokkal való összhangba hozatala mellett célszerű volna felülvizsgálni a tervezeten belüli összhangot is [például a tag kizárásához az 56. § (1) bekezdése szerint kétharmados szótöbbség kell, a 91. § (2) bekezdése és 166. § (1) bekezdése szerint háromnegyedes; a társaságból kiváló tag felelősségének elévülése nem azonos a 61. §-ban és a 102. §-ban; az apport szóhasználat csak a részvénytársaságnál található meg stb.].



A gazdasági társaságokról szóló törvény szerves részét adja a reformfolyamatnak, szükség van a törvény 1989. január 1-én történő életbeléptetésére. Az új társasági jogszabálytól előnyös hatás azonban csak akkor várható, ha az átfogó reformfolyamat más elemeinél is előrelépés történik. E folyamat keretében többek között kiküszöbölendők az államnak az üzleti életbe való eseti beavatkozásai, megvalósítandó a szabályozás verseny- és szervezetsemlegessége, a gazdálkodó szervezetek egységes adóztatása, a költségvetési redistribúció lényeges csökkentése, a monetáris szabályozás fejlesztése. Sajnálatos, hogy a reformmal összefüggő intézkedések eddig egymástól elszigetelten történtek meg, összefüggésük nem látható, az átfogó reform egységes koncepciójának kidolgozására hivatott bizottság munkája még mindig nem indult meg.

A gazdasági társaságokról szóló törvény tervezetének fontos kérdése az, hogy végrehajtására ne szülessék alacsonyabb szintű jogszabály, a törvénynek magának kell rendeznie mindazokat a kérdéseket, amelyek szabályozásra várnak. Lényeges az, hogy a meglevő vállalatok kereskedelmi társasággá való átalakulásáról szóló törvény mielőbb kidolgozásra kerüljön, s abban állásfoglalás történjék arról is, hogy milyen szervezetek lehetnek a létrejövő társaságok alapítói, tagjai, részvényesei.

A gazdasági társaságokról szóló törvény „környezetének” biztosítása azt igényli, hogy a törvényen kívül is tisztázódjanak egyes olyan kérdések, amelyek lényegesek a törvény végrehajtása szempontjából. Így az egész közvélemény számára világossá kell tenni, hogy egyes, hosszabb időn keresztül megszokott, ideológiai tételektől eltérő gyakorlattal jár a törvény bevezetése. A közvéleményt hozzá kell szoktatni például a vállalkozói profit elismeréséhez, a szűk értelemben felfogott munka szerinti elosztás elvének háttérbe szorulásához a kockázatvállalással és pénzbefektetéssel szerzett védelem elfogadása folytán. El kell kerülni azt a helyzetet, hogy a közvéleményt váratlanul éri az évtizedek óta megszokott gyakorlattól való eltérés és ennek helytelen értékelése alakulhat ki. Fel-tétlenül szükség volna olyan elméleti munkára és az ideológiai kérdések tisztázására, továbbá ezekre alapozott következetes ismeretterjesztésre, amely a törvény meghozatalának okait és következményeit is mindenki számára érthetővé tenné. Az ebben való részvételre a Magyar Tudományos Akadémia is felajánlja közreműködését.”

*

Az ülés napirendjén szerepelt a *Tudomány Minősítő Bizottság összetételére* irányuló javaslat megvitatása. A Minisztertanács a jelenleg működő Tudományos Minősítő Bizottságot — többszöri módosítással és határidő-hosszabbítással — 1984 szeptemberében nevezte ki, három évi időtartamra. A Minisztertanács elé az elnökség hivatott új TMB kinevezésére szóló javaslatot előterjeszteni. A vita és az azt követő titkos szavazás után az elnökség a következő javaslatot alakította ki és ajánlotta a Minisztertanácsnak:

Elnök: *Szabó János* r. tag, titkár: *Mádl Ferenc* lev. tag; tagok: *Herman József*, *Szabolcsi Miklós* r. tagok (I. Osztály), *Grasztán Endre* és *Juhász Gyula* lev. tagok, *Köte Sándor*, a neveléstudomány doktora, *Szűcs Jenő*, a történelemtudomány doktora, *Nyíri J. Kristóf*, a filozófiai tudomány doktora (II. Osztály); *T. Sós Vera* és *Demetrovics János* lev. tagok, *Dörnyei Németh Judit*, a fizikai tudomány doktora (III. Osztály); *Barabás Zoltán* lev. tag, *Bokori József*, az állatorvostudomány doktora, *Dohy János* és *Némethi László*, a mezőgazdasági tudomány doktorai (IV. Osztály); *Magyar Kálmán* lev. tag és *Magasi Péter*, az orvostudomány doktora (V. Osztály); *Finta József*, *Michelberger Pál* és *Reményi Károly* lev. tagok, *Farkas Ottó*, *Haszpra Ottó* és *Roska Tamás*, a műszaki tudomány doktorai (VI. Osztály); *Kisfaludy Lajos* lev. tag és *Berecz Endre*, a kémiai tudomány doktora (VII. Osztály); *Damjanovich Sándor* és *Vida Gábor* lev. tagok (VIII. Osztály); *Lórincz Lajos* és *Szentpéteri István*, az állam- és jogtudomány doktorai, valamint *Mátyás Antal*, a közgazdaságtudomány doktora (IX. Osztály); *Kovács Ferenc* lev. tag (X. Osztály).

Az irányító főhatóságok képviselőit a tárcák ajánlásai: Építési és Városfejlesztési Minisztérium: *Kádár József* államtitkár; Honvédelmi Minisztérium: *Mórocz Lajos* államtitkár; Ipari Minisztérium: *Vörös Árpád* miniszterhelyettes; Magyar Tudományos Akadémia: *Csurgay Árpád* főtitkárhelyettes; Mezőgazdasági- és Élelmiszerügyi Minisztérium: *Papócsi László* miniszterhelyettes; Művelődési Minisztérium: *Pusztai Ferenc* miniszterhelyettes; Szociális és Egészségügyi Minisztérium: *Nagy Zsolt* minisztériumi főtanácsos; Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság: *Geleji Frigyes* elnökhelyettes.

A Minisztertanács 1055/1988. (VII. 12.) MT határozatával a fenti előterjesztést elfogadta.

Előterjesztést vitatott meg az elnökség a soron következő hazai tagválasztás ütemezésére és a jelöléseknél alkalmazandó irányelvekre. Eldöntendő kérdésként került az elnökség elé, hogy a legközelebbi rendes és levelező tagválasztásra 1989-ben vagy 1990-ben kerüljön-e sor. Az elnökség az 1990-es időpont mellett foglalt állást és jóváhagyta az elnök által megfogalmazott irányelveket.

HÍREK

Az Országgyűlés 1988. június 29-én — az Elnöki Tanács elnökévé *Straub F. Brunó* rendes tagot, az MTA alelnökét, — igazságügyi miniszterré *Kulcsár Kálmán* rendes tagot, az MTA főtitkárhelyettesét, — művelődési miniszterré *Czibere Tibor* rendes tagot, a miskolci NME tanszékvezető egyetemi tanárát választotta meg.

A Magyar Tudományos Akadémia 1988. szeptember 27-én tartandó rendkívüli köz-

gyűlésén választ új alelnököt és tesz javaslatot a Minisztertanácsnak az új főtitkár-helyettes személyére.

■ Az MTA Ókortudományi Tanszéki Kutatócsoportja 1988. július 1-től az ELTE Ókortudományi Tanszék csoportja mellett működik, s a Latin Tanszéknek adott korábbi akadémiai támogatás is a kutatócsoport költségvetésébe olvadt be. A kutatócsoport új vezetője — a nyugállományba vonuló *Harmatta János* r. tag helyett — *Maróth Miklós*, a nyelvtudomány doktora lett.

■ 1988. július 1-vel az ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke mellett megalakult az MTA Elméleti Fizikai Tanszéki Kutatócsoportja, melynek vezetője *Nagy Károly* r. tag.

■ Az MTA Lézerfizikai Tanszéki Kutatócsoportjának vezetője, *Ketskeméty István*, a fizikai tudomány doktora nyugalomba vonult. A kutatócsoport új vezetője 1988. július 1-től *Bor Zsolt*, a fizikai tudomány doktora.

Az MTA-MÉM Mezőgazdasági Üzemi Vízgazdálkodási Bizottság 1988. május 18-án, Keszthelyen tartott kihelyezett ülésén „A dombvidéki meliorációs kutatás helyzete” c. téma vizsgálatát tűzte napirendre az eddigi eredmények és a további feladatok tükrében. Ismertetésre kerültek a különböző talajvédelmi eljárások, a savanyú talajok javítása, a talajok sóháztartása, beiszapolódása, vasokkerproblémák a drénezésnél, a meliorációs kisműtárgyak. Az ülést szakmai bemutató követte, melynek során a jelenlevők megismerkedtek a dréncövek öblítési tisztítására szolgáló új holland géppel, továbbá a drénfektetés és talajjavítás hazai gépeivel.

A Magyar Tudományos Akadémia irányításával működő Regionális Kutatások Központjának észak-magyarországi osztálya Miskolcon megkezdte működését, mely alkalomból háromnapos tanácskozást rendeztek a borsod-abaúj-zempléni térség kutatásáról.

Külföldi tudományos elismerések

■ *Hajdú Péter* r. tagot az uppsalai egyetem díszdoktorává választotta. A díszdoktori avatásra 1988. június 3-án került sor.

AKADÉMIAI LAKÁSEPÍTKEZÉS

A Magyar Tudományos Akadémia szervezésében 120 lakásos lakótelep épül a Budapest, XII., Meredek utcában. Az épü-

■ *Halász Béla* r. tagot az American Academy of Arts and Sciences 1988. május 11-én tartott ülésén tiszteleti tagjává választotta.

■ *Mészáros János* r. tagot a Szovjetunió Mezőgazdasági Akadémiája tiszteleti tagjává választotta.

■ A Cambridge-i Egyetemen működő Rollo Davidson alapítvány kuratóriuma 1988. március 18-án tartott ülésén Rollo Davidson-díjjal részesítette *Ruzsa Z. Imrét*, a matematikai tudomány kandidátusát, a Matematikai Kutatóintézet tudományos főmunkatársát és *Szekely J. Gábort*, a matematikai tudomány doktorát, az ELTE Valószínűségszámítási Tanszékének tudományos főmunkatársát az algebrai valószínűségszámítás elméletéhez való közös hozzájárulásukért, különösképpen a valószínűségi objektumok félcsoportjainak aritmetikájában elért közös eredményeikért.

Hazai kitüntetések

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa

- *Szabó Zoltán Gábor* és *Zólyomi Bálint* r. tagoknak születésnapjuk 80. évfordulója alkalmából a Magyar Népköztársaság Zászlórendje;
- *Köpeczi Béla* r. tagnak, művelődési miniszternek nyugállományba vonulása alkalmából a Magyar Népköztársaság babérkoszorúval ékesített Zászlórendje;
- *Kulcsár Kálmán* r. tagnak születésnapja 60. évfordulóján a Magyar Népköztársaság Aranykoszorúval díszített Csillagrendje;
- *Szép Ivánnak*, a műszaki tudomány doktorának, az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete igazgatóhelyettesének nyugállományba vonulása alkalmából a Szocialista Magyarorszáért Érdemrend,
- *Tóth Bélának*, a Tudományos Minősítő bizottság Titkársága vezetőjének nyugállományba vonulása alkalmából a Szocialista Magyarorszáért Érdemrend kitüntetést adományozta.

lő lakásokból 30 lakásra a Fővárosi Tanács jelöl ki vevőt, a további 90 lakás vevőkijelölési jogával pedig a Magyar Tudományos

Akadémia rendelkezik. A pályázók közül az intézeti vezetők véleménye, valamint az MTA Ifjúsági Bizottságának és Lakásügyi Bizottságának javaslata, illetve e javaslatok nyilvános meghirdetése és a beérkezett észrevételek figyelembevétele alapján a következő akadémiai dolgozókat jelölte ki vevőként az MTA főtítkára:

1,5 szobás lakások

Frigyosi Veronika (Ipar- és Vállalatgazdasági-kutató Int.)
 Jakli Antal (KFKI)
 Körösi Gábor (Közgazdaságtud. Int.)
 Laskai Nóra (Pszichológiai Int.)
 Megyeri Lászlóné (Központi Kémiai Kutint.)
 Molnár Lászlóné (Kísérleti Orvostud. Kutint.)
 Pál Ferenc (KFKI)
 Pechlof Györgyné (MTA Központi Hivatala)
 Schubert Judit (Kutatás- és Szervezet-elemző Int.)
 Sebestyén Imre (Izotópkut. Int.)
 Szabados László (KFKI)
 Tóth Józsefné (Műszerügyi és Méréstechnikai Szolg.)
 Turjányi Gizella (MTA Központi Hivatala)
 Vidos Tibor (Támogatott Kutatóhelyek Irodája)
 Vig András (Támogatott Kutatóhelyek Irodája)

1 + 2 félékszobás lakások

Agonás András (KFKI)
 Bakos István (Központi Kémiai Kutint.)
 Baksa Géza (KFKI)
 Balázs Mihály (Központi Kémiai Kutint.)
 Balla László (Mezőgazdasági Kutint.)
 Bangha Katalin (Filozófiai Int.)
 Bartosiewicz László (Régészeti Int.)
 Bata Lajos (KFKI)
 Bisztray Frigyes (SZTAKI)
 Békési Kálmán (Műszerügyi és Mérés-technikai Szolg.)
 Boromisza Piroska (MTA Óvoda)
 Csermely Zoltán (KFKI)
 Dicsőné Nagy Judit (Szociológiai Int.)
 Fagyas László (KFKI)
 Fehér Sándor (KFKI)
 Fetzner Csaba (KFKI)
 Giedl Antalné (Természettudományi Kut-lab.)
 Groszmann Ferenc (Közgazdaságtudományi Int.)
 Hegedűs Béla (KFKI)
 Iványos Gábor (SZTAKI)
 Izsák Tamás (Támogatott Kutatóhelyek Irodája)
 Kardos Józsefné (MTA Központi Hivatala)
 Kertész Ádám (Földrajztudományi Kut.int.)

Kézdi Anna (Növényvédelmi Kutint.)
 Klein Ágnes (MTA Könyvtára)
 Lásztity Borivoj (Talajtani és Agrokémiai Kutint.)
 Liszka Gábor (Nyelvtudományi Int.)
 Mátyássy Zsolt (Akadimpex)
 Molnár Attila (Növényvédelmi Kutint.)
 Morozova Olga (Talajtani és Agrokémiai Kutint.)
 Oberfrank Ferenc (Kísérleti Orvostudományi Kutint.)
 Oláh Ruben (Műszaki Fizikai Kutint.)
 Pántos Györgyné (Támogatott Kutatóhelyek Irodája)
 Pavelka Tibor (Műszaki Fizikai Kutint.)
 Ruttkay Zsófia (SZTAKI)
 Simonné Bagó Eszter (Ipar- és Vállalatgazdaság-kutató Int.)
 Somorjai Dezső (Pszichológiai Int.)
 Stépán Gábor (Támogatott Kutatóhelyek Irodája)
 Szalay Dezső (TMB Titkársága)
 Tarcsa Józsefné (Történettudományi Int.)
 Tokai Gábor (Központi Hivatala)
 Varga Imre (Természettudományi Kut-lab.)
 Varga János (Központi Kémiai Kutint.)
 Vighné Nyilas Erzsébet (TMB Titkársága)
 Zalauf János (KFKI)
 Zsoldos Béláné (Központi Kémiai Kutint.)
 Zsoldos Endre (Csillagászati Kutint.)

2 szobás lakások

Habuda Judit (Ipar- és Vállalatgazdaság-kutató Int.)
 Kalmár Tamásné (MTA Központi Hivatala)
 Kleimant Zoltán (Növényvédelmi Kutint.)

2 + félékszobás lakások

Aradi Zsolt (MTA Központi Hivatala)
 Bálint Csanád (Régészeti Int.)
 Bánkúti József (Növényvédelmi Kutint.)
 Bányai László (Állam- és Jogtudományi Int.)
 Hoffer János (SZTAKI)
 Horváth László (MTA Központi Hivatala)
 Matakovics György (KFKI)
 Monostori László (SZTAKI)
 Nádudvary Tamás (Akadimpex)
 Polgár László (SZBK Enzimológiai Int.)
 Sipos Ferenc (SZTAKI)
 Stier Miklós (MTA Központi Hivatala)
 Szabó Ádámné (Nyelvtudományi Int.)
 Tora Lászlóné (Talajtani és Agrokémiai Kutint.)
 Tóth Zoltán (Támogatott Kutatóhelyek Irodája)
 Zenthe Ferenc (Akadimpex)

2 + 2 félékszobás lakások

Bagdy Gábor (Közgazdaságtudományi Int.)

Bálint Lajos (MTA Központi Hivatala)
Dobos Lajos (MTA Központi Hivatala)
Lomniczi Béla (Állatorvostudományi Kut-
int.)
Sáry László (MTA Központi Hivatala)
Vida István (Történettudományi Int.)

3 + *félszobás lakás*
Polónyi János (KFKI)

A fent közölt névsor változhat, mert a lakások elkészüléseig lemondások történhetnek. Ez esetben az MTA főttkára a pótlista alapján új vevőket fog jelölni.

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1988. június

FARKAS GÁBOR (Sümegesehi, 1931. Fejér megyei Levéltár) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Törvényhatósági és községi önkormányzatok működése 1945–1950; *opponensek:* Kanyar József és Korom Mihály, a történelemtudomány doktorai, Ruszoly József, az állam- és jogtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Kállay István, Fehér István és Somlyai Magda, a történelemtudomány doktorai, Izsák Lajos és Simon Péter, a történelemtudomány kandidátusai, Berényi Sándor, az állam- és jogtudomány kandidátusa.

GERGELY TAMÁS (Gap, 1943. SZÁM-ALK) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Nem-standard programozási logika; *opponensek:* Hajnal András, az MTA r. tagja, Németi István, a matematikai tudomány doktora, Dragálin Albert, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Schmidt Tamás, Juhász István és Knuth Előd, a matematikai tudomány doktorai, Gécseg Ferenc, az MTA lev. tagja, Csizmaz László és Ésik Zoltán, a matematikai tudomány kandidátusai.

HERCZEG JÁNOS (Bicske, 1941. SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Preoperatív méhnyaktágítás; *opponensek:* Lampé László, László János és Zsolnai Béla, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Gáti István, az MTA lev. tagja, Doszpod József és Székely József, az orvostudomány doktorai, Csömör Sándor és Surányi Sándor, az orvostudomány kandidátusai.

JANZA KÁROLY (Budapest, 1939. Honvédelmi Minisztérium) a hadtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A védelemgazdaságtan főbb tudományelméleti problémái; *opponensek:* Csáki Csaba, az MTA lev. tagja, Mórietz Lajos, a hadtudomány

doktora, Várhelyi István, a hadtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Simai Mihály, az MTA r. tagja, Kőszegvári Tibor, Szabó Miklós és Vasvári Miklós, a hadtudomány doktorai, Palánczai Tibor, a közgazdaságtudomány doktora, Szenes Zoltán, a hadtudomány kandidátusa.

R. KOC SIS RÓZSA (Budapest, 1929. ELTE) az irodalomtudomány doktora „Minőségeszmény Németh László szépirói műveiben” című könyve alapján. *Opponensek:* Almási Miklós, az MTA lev. tagja, Nemeskürty István és Poszler György, az irodalomtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Egri Péter és Török Endre, az irodalomtudomány doktorai, Bata Imre, Rónay László és Cs. Varga István, az irodalomtudomány kandidátusai.

LÉVAY BÉLA (Budapest, 1938. ELTE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kémiai környezet hatása a pozitronium és a pionhidrogén képződésére és kémiai reakcióira; *opponensek:* Kiss István, Lengyel Tamás és Nagy Lajos György, a kémiai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Nagy Ferenc, az MTA r. tagja, Csányi László, Jancsó Gábor, Kósa Somogyi István, Schiller Róbert, a kémiai tudomány doktorai, Dézsi István, a fizikai tudomány doktora, Berei Klára, a kémiai tudomány kandidátusa, Kajcsos Zsolt, a fizikai tudomány kandidátusa.

MAGYAR MIKLÓS (Szolnok, 1938. MKKE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Hagyomány, modernség, újítás. A személyiség kalandja Gide, Proust és Malraux regényeiben; *opponensek:* Halász Előd és Kulin Katalin, az irodalomtudomány doktorai, Nagy Géza, az irodalomtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Szabolcsi Miklós, az MTA r. tagja, Poszler György és Szávai János, az irodalomtudo-

mány doktora, Baróti Dezső, Martonyi Éva és Vigh Árpád, az irodalomtudomány kandidátusai.

MARÓTH MIKLÓS (Budapest, 1943. MTA Ökortudományi Tanszéki Kutatócsoportja) a nyelvtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Görög kérdések az arab tudományokban; *opponensek:* Czeglédy Károly, a nyelv-tudomány doktora, Ritoók Zsigmond, az irodalomtudomány doktora, Madarászné Zsigmond Anna, a filozófiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Borzsák István, az MTA r. tagja, Róna-Tas András és Telegdi Zsigmond, a nyelv-tudomány doktora, Szilágyi János György, a művészet-történeti tudomány doktora, Komoróczy Géza és Tóttösy Csaba, a nyelv-tudomány kandidátusai.

NÉMEDI VARGA ZOLTÁN (Gátér, 1930. Nehézipari Műszaki Egyetem) a földtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A mecseki liász feketeköszén-terület szerkezet-alakulásának földtani-kutatási és bányászati vonatkozásai; *opponensek:* Somosvári Zsolt, a műszaki tudomány doktora, Szederkényi Sándor és Végh Sándorné, a földtudomány doktora; *bírálbizottság:* Fülöp József, az MTA r. tagja, Jaskó Sándor, a földtudomány doktora, Barabás Andor, Kőrössi László, Nagy Elemér és Vető István, a földtudomány kandidátusai, Tamásy István, a műszaki tudomány kandidátusa.

REITER JÓZSEF (Kassa, 1939. EGIS Gyógyszergyár) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Várhatóan biológiailag aktív 5-amino-1,2,4-triazol-származékok szintézise; *opponensek:* Deák Gyula, Doleshall Gábor és Tóth Gábor, a kémiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Szabó Lajos, Bitter István, Hermecz István és Kovács Gábor, a kémiai tudomány doktora, Harsányi Kálmán és Szilágyi Géza, a kémiai tudomány kandidátusai.

RÓZSA GYÖRGY (Nagyvárad, 1922. MTA Könyvtára) a közgazdaságtudomány (informatika) doktora „Információ: az igényektől a szükségletekig — Nemzeti adottságok és nemzetközi együttműködés a tudományos információgazdálkodásban —” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Simai Mihály, az MTA r. tagja, Adorján Bence, a közgazdaságtudomány doktora, Kovács Péter, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Csibi Sándor, az MTA r. tagja, Párniczky Gábor, a közgazdaságtudomány doktora, Gömbös Ervin, a politikatudo-

mány kandidátusa, Mikó Gyula és Vásárhelyi Pál, a közgazdaságtudomány kandidátusai, Szecskó Tamás, a szociológiai tudomány kandidátusa.

SZABOLCS GÁBOR (Pilisvörösvár, 1928. VEIKI) a műszaki tudomány doktora „Hő- és atomerőművek állandósult és tranziens üzemállapotainak vizsgálata” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Büky Gergely és Zettner Tamás, a műszaki tudomány doktora, Ginsztler János, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Lévai András, az MTA r. tagja, Imre László, László Endre és Szabó Imre, a műszaki tudomány doktora, Csoboly Ernő, Petz Ernő és Trampus Péter, a műszaki tudomány kandidátusai.

TAMÁSI FERENC (Gyergyóremete, 1932. Honvédelmi Minisztérium) a hadtudomány doktora.

UDVARDY ANDOR (Budapest, 1938. MTA SZBK) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kromatin szerződése Drosophila melanogasterben; *opponensek:* Bálint Miklós, Hidvégi Egon és Molnár János, a biológiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Koch Sándor, Friedrich Péter, Gráf László és Gyurján István a biológiai tudomány doktora, Köteles György, a biológiai tudomány kandidátusa.

VAJNA ZOLTÁN (Kolozsvár, 1928. BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Kvázi-háromdimenziós módszer fél-axiális áramlástechnikai gépek mérétezésére; *opponensek:* Czibere Tibor, az MTA r. tagja, Pásztor Endre és Somlyódy Sándor, a műszaki tudomány doktora; *bírálbizottság:* Lévai András, az MTA r. tagja, Reményi Károly, az MTA lev. tagja, Imre László és Varga József, a műszaki tudomány doktora, Bajcsay Pál, Füzy Olivér és Nyíri András, a műszaki tudomány kandidátusai.

VICZIÁN ISTVÁN (Budapest, 1940. MÁFI) a földtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Agyagásványok Magyarország üledékes közetében; *opponensek:* Bárdossy György és Székyné Fux Vilma, a földtudomány doktora, Szendre Géza, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Nemező Ernő, Kliburszkykéné Vogl Mária és Stefanovits Pál, az MTA r. tagjai, Kubovics Imre, Mezősi József és Szederkényi Tibor, a földtudomány doktora, Pécsiné Donáth Éva, a földtudomány kandidátusa.

A SZOCIALISTA GAZDASÁGI REFORM ALTERNATÍVÁI

„A szocialista gazdasági reform alternatívái” című konferenciát a Magyar Tudományos Akadémia Világgazdasági Kutatóintézete szervezte 1988. március 18–22. között Győrben. Fő védnökei voltak *Bognár József* akadémikus, *Pozsgay Imre*, a Hazafias Népfront főtitkára, *Nyers Rezső*, a Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaságtudományi Intézetének tudományos tanácsadója, *Horváth Ede*, a győri Rába Magyar Vagon- és Gépgyár vezérigazgatója, valamint *Burgert Róbert*, a Babilnai Allami Gazdaság vezérigazgatója. A konferencia szervező bizottságának elnöke *Pécsi Kálmán*, a Magyar Tudományos Akadémia Világgazdasági Kutatóintézetének igazgatóhelyettese, jelen beszámoló szerzője volt.

A konferencián 20 országból 175 fő vett részt. Jelen voltak a magyar közgazdasági élet ismert képviselői mellett neves külföldi szakértők is. A meghívottak nem jelentek meg az NDK-ból és Romániából. Két csehszlovák szakembernek hatóságaik nem engedélyezték a részvételt. A szervezőbizottság, az előzetes tervektől eltérően, végül is el kellett, hogy tekintsen a Svájcban élő Ota Sik meghívásától.

Először ilyen széles körben

E konferencia volt az első, amely a keleti és nyugati tudósok és más szakértők egyenre széles körét ültette egy asztal köré a szocializmus alapvető problémáinak megvitatására és a megoldások alternatíváinak körvonalazására. A rendezők közvetlen célja az volt, hogy a konferencia a magyarországi problémák megoldásában nyújtson segítséget a közgazdasági elmélet, s bizonyos mértékig más társadalomtudományi területek oldaláról is. A nagyarányú részvétel, a vitatémák és gondolatok szélesen kibontakozó köre azonban

végül is messze túlmutatott a magyar problémákon. Az eszmecsereekben a szocializmus gyakorlati gondjai mögött meghúzódó általános és lényegi problémákat vitatták meg olyan szakértők, akik közül soknak a véleménye súllyal esik latba országában. Ilyen módon a konferencia meglehetősen széles síkon szolgálta azt is, hogy az érintett keleti és nyugati szakértők megismerjék egymás gondolatait és ennek alapján többé-kevésbé revidéálják a sajátjaikat. Ez természetesen nem jelenti az ilyen problémák és megoldások megközelítésének összerosódását Keleten és Nyugaton. Márcsak azért sem, mert azok itt létkérdést, amott viszont sokkal inkább elméleti problémát és bizonyos fokú összehasonlíthatási bázist jelentenek. Ugyanakkor azonban szervesíti a kölcsönös megértés és — közvetve — a kooperatív magatartás bázisát.

Figyelmet érdemel a konferencia időpontja. „Kísértet kezd bejárni Kelet-Európát — a glasznoszty kísértete” — hangzott el a megnyitó beszédben. A szovjet „glasznoszty” és a „peresztrojka” kurzusának háttere nélkül e konferencia aligha lehetett volna eredményes. Nemcsak a talán nem is elsősorban a résztvevők száma, vagy köre múltott ezen, bár ezek a tényezők is elválaszthatatlanul hozzátartoztak az eszmecsere légköréhez és fontos elemét alkották maguknak az eredményeknek is. Mögöttes hatása sokkal inkább abban volt kitapintható, hogy a résztvevők messzeemenően „végigmondták” véleményüket, sokan közülük valószínűleg lényegesen messzebbmenően, mint ahogyan ez néhány évvel korábban megtörténhetett volna. Igaz, kétségtelen, hogy ebben — a magyar résztvevők oldaláról — szerepet játszott az időpont más értelemben is. Abban az értelemben, hogy a magyar politikai közélet ebben az időben ért el a forrpont küszöbére a politikai rendszer átalakítása

körül folytatott vitában. Ez számos magyar hozzászólásban közvetlen hangot kapott.

A konferencia fő védnökei közül Bognár József elsősorban a reform szükségességének külgazdasági összefüggéseivel foglalkozott. A reformok belső feltételeiről szólva aláhúzta, hogy a szocialista társadalmi és hatalmi viszonyok között a gazdasági rendszer mélyreható átalakítására irányuló döntés csak a politikából indulhat ki. Utalt arra, hogy felülről kezdeményezett és vezérelt reformról lévén szó, ebben fontos szerepe van a hatalmi elit korábbi fejlődésének és elért helyzetének, látásmódjának. Magában a reformfolyamatban a politikai átalakulás bázisán a gazdasági reformnak belső és külső okokból prioritása kell, hogy legyen. Megítélése szerint a reform kérdéseinek vizsgálatánál nem szabad megfeledkezni arról a hatalmas gondolkodásbeli változásról sem, amely a tudományos forradalom eredményeként a 18. és 19. században megszületett világméretű — amikor a marxizmus is létrejött — lényegesen módosítja. Ezért eléggé természetes, hogy egész tudományunk eddigi alapjait, benne a szocialista közgazdaságtudományt is, meg kell kérdőjelezni.

Pozsgay Imre szintén történelmi aspektusból közelített a reform kérdéséhez, azonban annak kiemelésével, hogy Magyarország csaknem két évszázada küzd a felzárkózásért. Ma, amikor a politikai intézményrendszer átalakításának megkülönböztetett figyelmet kell kapnia, a reform olyan alternatívái célszerűek, amelyek isnét hajtóerőt tudnak adni a társadalomnak. Az önkormányzat, az önrendelkezés megerősítése napirenden levő gyakorlati kérdés. A vertikálisan kiépült nagy politikai szervezetek, mindenekeölt a párt és az állam kapcsolatát át kell tekinteni. Újra kell gondolni, mutatott rá, az állam, mint tulajdonos helyzetét. Arra van szükség, hogy a tulajdonformák — állami, szövetkezeti és magántulajdon — közötti hierarchikus kapcsolat ne állja útját az egyéni kezdeményezéseknek.

Nyers Rezső úgy vélte: a szocialista reformtörékvések ugyan már három és fél évtizedre tekintenek vissza, meglehet, hogy a jövő történetírója ezt az egész időszakot a reformok előtörténetének tekinti majd. Egyebek mellett kiemelte, hogy a gazdasági reform sikeréhez nélkülözhetetlen a tervezés és az állami költségvetés reformja, az államigazgatás átalakítása, a társadalombiztosítás és a szociálpolitika új intézményeinek megszületése is. Ezek összekapcsolódó feladatok, s megvalósításuk Magyarországon és a szocialista országok egy részében most fordulat-szerű változásokat tűzött napirendre.

Elképzelések, modellek

A dolog természetéből következik, hogy a konferencián a legtöbb szó a múlt és a jelen állapotok kritikájáról esett, valamint — főként a magyar és más keleti országok résztvevői részéről — a közvetlen tennivalókról és azok alternatíváiról.

A reformkísérletek távolabbi és a közelebbi múltbeli értékelését tekintve a nyugati szakértők oldaláról a figyelemre méltó gondolatmenetek egyike *Paul Mareré* volt, aki az amerikai Indianai Egyetemről érkezett. A magyar reformkísérleteket mint a Szovjetunióban és más szocialista országokban folyó reformok kilátásaihoz tanulságokkal szolgáló törekvéseket vizsgálva, többek között a következőket emelte ki. A magyar tapasztalatok jelzik, milyen nehéz radikális gazdasági reformokat bevezetni. A lényegi kérdés szerinte nem az, hogy ezekben az országokban a központi tervezést, vagy a piacot választják-e. A kormány bármelyik országban felelős olyan fontos gazdasági feladatok kijelöléséért, amelyek megvalósítását akár „központi tervnek” is hívhatjuk. Az igazi válasz az, hogy a központi tervezésnek korlátok között kell maradnia, nem szabad részletes utasításokat adnia a vállalatok számára, és a gazdasági erőknél kellő mozgásteret kell biztosítani.

Verseny nélkül a termelési tényezők és a termékek árai önkényesek lesznek és a haszon nem lesz megbízható teljesítménymutató. Bármilyen gazdaság magasabb teljesítményének fontos eleme, hogy megtalálják az eszközöket a költségek ellenőrzésére és a termékek minőségének javítására. Úgy tűnik, sem a magyar, sem a gorbacsovi reform-terv nem foglalkozik kellően a verseny szerepével. Így nem említik az importárak versenyét, s annak bevezetési idejéről mélyen hallgatnak.

A magyarországi reformok tapasztalataiból levonható az a következtetés is, hogy a piaci mechanizmus intézményi kereteit meg kell teremteni, mielőtt a piaci erőket felszabadítják. Így csökkenteni kell az ipar koncentráltóságát, profitorientált és a verseny elvén alapuló bankrendszert kell kiépíteni, a nagy gazdasági tervező apparátust fel kell oszlatni, s meg kell oldani a tulajdonosi funkciók gyakorlásának módját a nem magántulajdon szférájában. A piacorientált rendszerek reformját emellett megfelelő makroökonómiai politikával kell kiegészíteni.

O. T. Botomolov, a szovjet Szocialista Világrendszert Kutató Intézetének igazgatója arról beszélt, hogy ma a szocialista országok új megoldások, a szocialista társadalomnak a mai feltételekkel adekvát

új modellje kereséscsú, jelentős kritikus időszakot élnek át.

A gazdasági szférában viszonylag gyorsan láthatóvá vált a változások fő iránya. A legfontosabb elv a korábbi központi utasításos irányítási módszerekről a gazdaságira való áttérés; a vállalatok, a dolgozó kollektívák és a munkások érdekeire hassanak.

A szocializmus új gazdasági modellje a tulajdonosi viszonyokban szükséges változásokban is megvalósul, melyeket ma a termelők jelenlegi társadalmassági szintjével kell összhangba hozni. A termelők köztulajdonának különféle formáit kombinálják a személyi, családi és kis-csoportos tulajdonosi formával: a köztulajdon vezető szerepével a vegyes formák is megengedhetők, így az állami-szövetkezeti, állami-magán, állami-tőkés (külföldi tőkés) és más formák.

A gazdasági peresztrójka egy sor szocialista országban együtt jár az áru- és pénzviszonyok jogainak, az értéktörvény, a tervszabályozott piac visszaállításával. A szocialista piac működési elve a valós használati érték, és így az áruk és szolgáltatások értékének felfedése, az arányok objektív tétele. Természetesen, a szocialista piac működési szabályait az állam alakítja, az állami tervvel összhangban, ellenőrzi az árakat, szabályozza a hitel- és pénzkiadásokat, az árfolyamokat stb.

A szocialista gazdaság átalakításának lényeges vonása a munkabérek egyenlősdijének, a hiánycikkek számító nyersanyagok vállalatok közötti elosztásának, bevételeik és kiadásai újraelosztásának megszüntetése. A gazdaságpolitika folyamatosan keresi az önszabályozó piaci mechanizmust, amely bármilyen körülmények között anyagilag ösztönzően hat az egyéni dolgozókra és munkakollektívákra, munkájuk fokozásában és a minőség javításában.

A politikai átalakítás útja a szocialista demokrácia továbbfejlesztése. Ez tisztán látható az SZKP és más szocialista országok vezető pártjainak politikájában, ma inkább, mint bármikor korábban. Mondhatjuk, hogy formálódik a szocialista demokrácia modern koncepciója. Politikai rendszerük fejlesztésével a szocialista államok igyekeznek megtalálni és közös nevezőre hozni a plurális érdekeket figyelembe vevő mechanizmusokat.

Néhány ország hajlik arra, hogy felülvizsgálja az államnak a párt irányításának módszereit, amelyek nem felelnek meg az idő szellemének. A vezető párt és az állam, a párt és a társadalom közti kapcsolatot kritikai elemzése nagyon sürgetővé vált. Néhány pártnak messzemenő következte-

téseket kellett levonnia a tömegekkel való kapcsolatának gyengülése miatt, amely társadalmi válság kockázatához vezetett.

M. Nasilowski lengyel közgazdász a lengyelországi reformok tapasztalatainak szintézisére tett kísérletet. A reformok három típusát különböztette meg: az al-reformot, a félmegoldásos reformot és a lényegi (átfogó) reformot. Az átfogó reform lényege, hogy a direktív és elosztásos egy-központú rendszert a piaci-terv rendszerrel helyettesítik. Az előadó szerint Lengyelországban az első négy reformkísérlet (1955—58, 1965—67, 1969—70, 1973—75) mind al-reform jellegű volt. Az al-reform jellege az, hogy mindent oly módon változtatnak meg, hogy megőrizték a parancsgazdaságot. A reformok ezen típusa képtelen megváltoztatni a gazdasági tevékenység logikáját. Előbb vagy utóbb hozzá kell igazítani az irányítás alapelveit a többé, vagy kevésbé liberalizált monocentrikus rendszerhez.

Az ötödik kísérlet a rendszer reformjára Lengyelországban 1982-ben indult meg. A vállalatok formálisan függetlenné, önkormányzóvá és önfinanszírozóvá váltak, a közvetlen tervutasítást eltörölték. Ezek a változások, amelyek összeegyeztethetetlenek a monocentrikus rendszerrel, alapvetőek voltak az irányítási szféra számára. Ez azonban, az előadott gondolatmenet szerint, csak félmegoldásos reform volt, mivel az adminisztratív központot csak részlegesen reformálták meg, és megőrizték az elosztásos rendszert, s a puha költségvetési nyomást. Hiányzott továbbá az önszabályozó piaci mechanizmus, a gazdasági nyomás és a nem hatékony vállalatok csődje.

1988-ban Lengyelországban megkezdtek a reform második szakaszát, melyet formálisan még az 1982-es törvény vezetett be. A második szakasz fő célkitűzései: az adminisztratív központ radikális változtatásai, az elosztási rendszer megszüntetése és a piaci mechanizmusok széles körű bevezetése, ahol a vállalatok szinte teljesen függetlenek a termelési célok megválasztásában és az input beszerzésében. A szabadpiaci árak széles köre kerül bevezetésre.

A felszólaláshoz alapul szolgáló tanulmány jelentős részét a szerző annak a kérdésnek szentelte, hogy miért is nehéz piacositani a lengyel gazdaságot: a termelői piac abszolút uralma, a termelés jelentős mértékű monopolizációja, a hatékony kereslet korlátainak hiánya, az ország eladósodottságának magas szintje, az alacsonyabb jövedelmű csoportok nagyon alacsony szintű fogyasztása és a munkások hajlandóságának hiánya, hogy elfogadjanak bármilyen reáljövedelem csökkenést.

A végkövetkeztetés az, hogy a lényegi reform abszolút szükséges, mint az extenzívról az intenzív növekedésre való átmenet előfeltétele. Ez az átmenet a félmegoldásos reformról a lényegi reformra nem egyszeri áttérés, hanem egy elég hosszú és nehéz folyamat.

Az Angliából érkezett kutató, *L. Rychetnik* a vagyoni ösztönzés pénzügyi szimulálásával foglalkozott. Mint rámutatott, Kelet-Európában a gazdasági reformhoz kapcsolódó tulajdonról szóló viták hangsúlyozzák a vagyon és a jólét fontosságát. Azonban mind ez ideig nincs teljesen megbízható módszer arra, hogyan épüljön be a „vagyoni ösztönzés” a szocialista gazdasági intézményi rendszerébe.

L. Rychetnik két tulajdonosi felállást elemez. Az elsőt úgy lehetne jellemezni, mint vegyes társadalmi és csoportfelhasználást. Ez a ma elképzelt megreformált gazdasági mechanizmusokat modellezi, ahol a vállalat kollektíván használja fel a profit jelentős részét. Az elemzés azt sugallja, hogy ez a típus a vállalati dolgozó kollektívát nagyobb erőfeszítésekre ösztönzi, hat a felelősség növekedésére a piaci igények teljesebb kielégítése és a forrásokkal való nagyobb takarékoság vonatkozásában, biztosítva ezáltal, hogy a gazdaságban működésre alkalmas környezet alakuljon ki. Az elemzés azonban arra is rámutat, hogy ez a típus nem hoz létre olyan univerzális dinamikus hatékonysági feltételrendszert, amely ösztönözné a produktív vagyon (a tőke) bevonását a prosperáló iparágakba. Sőt, mondhatni inkább a vállalati jövedelmekben meglévő mélyülő különbségek egyenlőtlenségét idézi elő és konzerválja a meglévő iparszerkezetet.

A tulajdonosi felállás második típusának a célja, hogy elkerülje ezeket a nem kívánatos tendenciákat. A társadalmi tulajdonos jogait ez a második típus tisztábban fejezi ki. Sőt, a jogok egy versenyképes piac sima működésével kompatibilis formában valósulnak meg. A tanulmány azt bizonyítja, hogy ez keresleti, dinamikus gazdasági millió kialakulásához vezet.

Más felszólalók erőteljesen hangsúlyoztak olyan tényezőket, mint az elmúlt évtizedekben szerintük bekövetkezett ún. formáció tévesztés (azaz olyan dolgok szocialistának minősítése, amelyek valójában nem voltak azok); a szocialista reformok országokként különálló vagy összehangolt megvalósítását. Az egyik kanadai felszólaló szerint, ha a történelem marxizmus gazdasági elmélete érvényes, a jelenlegi szocialista rendszerek legitim úton is átépíthetők: a termelői igénylik a gazdasági alap megváltoztatását, ami viszont ideológiai, jogi és politikai változásokat

tesz szükségessé a felépítményben. Számos oldalról felvetették a reform és a hatalom ellentmondásos viszonyának különféle elemeit. Több nyugati szakértő túlzottnak nevezte a keletiek felfokozott várakozását a piac alkalmazásával szemben, többen közülük mintha lényegesen lojálisabbak lettek volna a központi tervezéssel szemben, mint szocialista országbeli kollégáik. Egy másik lengyel szakértő utalt arra, hogy a szocialista eszme több mint egy százada táplálta a világot erkölcsi elveivel és gyakorlati előírásaival. A régi utópiák szívóssága és az újak veszélye, együtt a különböző lobbik anyagi érdekelttségével, megakasztja a gazdasági reformokat.

A konferencia magyar előadói közül *Bauer Tamás* másokhoz — így bizonyos fokig *Kornai János*hoz hasonlóan — előtérbe állította a gazdasági reformok kétféle vonalvezetését, abból a szempontból, hogy az egyik a szocialista szektor irányítási problémáira koncentrált, a másik pedig inkább az azon kívüli tevékenységeknek biztosít tágabb teret. Ilyen alapon a tervgazdaságokban megfigyelt reformtörékvések két típusát különböztethetjük meg: a szocialista szektorra (állami és hagyományos szövetkezeti szektorra) irányuló reformtörékvéseket, illetve a magán- és félmagánszektorra tett engedményeket.

Az utóbbi három és fél évtized magyar mechanizmus-történetében sajátos hullámzás figyelhető meg. Két olyan sok éves időszak, amikor — noha az időszak elején a szocialista szektorra irányuló reformkonceptió is megfogalmazódik — a vezetés elejti a szocialista szektorra irányuló átfogó reform gondolatát, viszont lényegbevágó engedményeket tesz a szocialista szektoron kívüli gazdasági tevékenységek kibontakozásának: az 1957 és 1966 közötti, illetve az 1979-től napjainkig terjedő időszak. A kettő között volt egy olyan periódus is, amikor a szocialista szektor átfogó reformja került előtérbe: az új gazdasági mechanizmus bevezetése idején 1966 és 1969 között. Hasonló fejlődés elemei — ha nem is ilyen tisztán — Lengyelországban is megfigyelhetők: itt is többször felmerült a szocialista szektor átfogó reformjának gondolata, hogy a gyakorlati intézkedésekben a magánszektorra tett engedményeknek adja át a helyét. Úgy tűnik, hogy a kínai reform gyakorlatában is a magánszektor térnyerése az eredményes törékvés, míg a szocialista szektorban csak igen korlátozott változásokat sikerült elérni.

A kétféle reformirányzat bizonyos mértékig helyettesíti egymást, de nem kizárólagosan. Úgy tűnik, hogy Lengyelország és Magyarország esetében a szocialista szek-

tor átfogó reformja nélkül nincs további tere a magán- és félmagánvékenységek fejlődésének. Azokban a kelet-európai országokban viszont, ahol eddig nem került sor semmiféle érdemi reformra (mindenekelőtt a Szovjetunióban), arra számíthatunk, hogy — a lengyel—magyar fejlődési út megismétléseként — előbb a szocialista szektoron kívüli tevékenységeknek tett engedmények következnek, s a szocialista szektorra irányuló reformszándékok megvalósulása háttérbe szorul.

Agh Attila főként a politikai reform oldaláról tekintette a gazdaságot. Utalt rá, hogy a társadalomtudományok területén megállapították: az egész társadalom reformjának, a szocialista modernizációnak a legszűkebb keresztmetszetévé, s ezzel a gazdasági reform legfőbb akadályává a politikai modernizáció hiánya, elmaradása vált. A két szféra — a gazdaság és a politika — közötti elszakadás és ellentét a modernizáltság mértékében mind erőteljesebben megmutatkozott a politika hatékonyságának gyors csökkenésében: magyarán, a politika változatlanul fenntartotta magának korábbi szerepét, miszerint a társadalom egész életét — s benne a gazdaság egész területét — közvetlenül irányítani akarta, de minél jobban erőltette az új körülmények között a saját omnipotens és omnikompetens szerepét, annál kevésbé sikerült a döntéseit megvalósítania.

A gazdaság és a politika reformja vagy modernizációja tehát mélyen és szervesen összekapcsolódik. A reform meghirdetett politikája és a politika hiányzó reformja közötti ellentmondás feloldására hazánkban általános reformstratégia meghirdetésén és megvalósításán keresztül vezethet csak az út, amely a komplex társadalmi reform egymást követő lépéseit megtervezi, nyilvánosan megvitatja és általánosan elfogadtatja. Ez az általános reformstratégia Magyarországon még hiányzik, s a politikában a vezetés által is már szükségesnek ítélt reformnak még a körvonalai is csak elég halványan rajzolódnak ki. Ebben a helyzetben azt kell hangsúlyozni, hogy a három legfőbb demokratikus rendezőelv, a képviselői-parlamentáris, funkcionális-korporatív és a helyi-közvetlen demokrácia megvalósítása irányában kell mihamarabb határozottan előrelépni. A magyar politikatudományi szakirodalomban az utóbbi években ennek a lehetséges és szükséges előrelépésnek a konkrét részletei is számos vonatkozásban tisztázódtak, vagyis rendelkezésre áll már az a szakmai anyag, amely a tényleges politikai reformlépések bázisául szolgálhat, megfelelő politikai akarat és döntés esetében. A széles körű politikai reform meg-

indulásával — amelynek középpontjában a jogállamiság minél teljesebb kialakítása és a képviselői-parlamentáris demokrácia kibontakoztatása kell álljon — a politikai rendszer hatékonysága és legitimitása radikálisan megjavulna, s ez egyben lehetővé tenné a jelenleg döntően a konzervált társadalmi-politikai intézményi formák által leblokkolt gazdasági fejlődés új lendületét, a gazdasági reform kiteljesedését is.

A szocialista reformok történelmi előzményeit, így a NEP-et többek között Szamuely László hozta szóba. Megállapításai szerint a NEP legalább háromféle dolgot jelentett egyszerre: 1. a hadigazdálkodásról a háború utáni újjáépítésre való áttérést; 2. a társadalom nem proletár osztályaival szemben követett gazdaságpolitika megváltoztatását; 3. az árucserét, a piac legalizálását.

A hadigazdaságról békegazdaságra való áttérést helyezte előtérbe a sztálini magyarázat. Eszerint a hadikommunizmus nem volt egyéb kényszerű hadigazdálkodásnál, amellyel a szovjet állam azonnal felhagyott a háború befejezésével és visszatért a polgárháború előtt meghirdetett gazdaságpolitikára.

A második vonulattal, a vegyes gazdaság tolerálásával függ össze a NEP legismertebb lenini értelmezése, miszerint a NEP a parasztság árutermelő természetének tett „engedmenyt”, a kapitalizmus erőivel vívott harcban pedig „visszavonulást” jelent. A szocializmus hagyományos felfogása szerint az állami és a hozzá nagyon hasonló szövetkezeti kolhoztulajdon egyeduralgódóvá válásával a NEP-nek véget kellett érnie. Am félévszázad távlatából éppen a szocializmusnak ez a felfogása bizonyult történelmileg változóknak.

Ma a NEP harmadik vonulata — a piac legalizálása, az áru- és pénzforgalom visszaállítása — kelti fel a legnagyobb érdeklődést. Hozzá kapcsolódik tulajdonképpen a NEP-nek mint radikális mechanizmus-reformnak ma már lassan elfogadottá váló értelmezése. A NEP a szocialista gazdálkodás módszereinek gyakorlati revíziója volt, de azzal, hogy — pragmatikus megfontolásokból — visszaállította a pénzt, megkérdőjelezte a szocializmusról mint áru és pénz nélküli gazdaságról vallott marxista elméleti felfogást is. A NEP legfontosabb és élő hagyatéka: az árutermeles és pénzgazdálkodás továbbélése a szocializmusban.

A NEP nem volt politikai reform, sem a hatalomgyakorlás módját, sem tartalmát illetően. Szigorúan a gazdaság szférájára korlátozódott, tehát a politikai-hatalmi viszonyok érintetlenül hagyásával véghezvitt gazdasági reform prototípusa volt.

Sztálin halála után a legtöbb szocialista országban evidenssé vált a sztálini társadalmi és gazdasági modell felülvizsgálata. A gazdaságpolitika módosítása ideológiai legitimációt kívánt: mind a változtatások hívei, mind ellenzői ideológiai érvekkel bástyázták körül politikai és gazdaságpolitikai álláspontjukat.

A NEP-re való hivatkozás is ilyen rendeltetéssel bukkant fel a magyar politikai szóhasználatban 1953 őszén. A hivatkozás egyértelműen a NEP második vonulatára történik és — legalábbis Magyarországon — az évtized végéig ezen a vonalon halad. Nem található az ötvenes évek magyar irodalmában a NEP harmadik vonulatára, a piacgazdálkodási irányú reformra való hivatkozás, holott a magyar reformelképzelések ezen az úton haladtak. Ennek egyik oka az, hogy a mechanizmus-reform kérdései valamivel később, 1956–57-ben kerültek napirendre, amikor a viharosan felgyorsult politikai fejlemények már feleslegessé tették az effajta ideológiai legitimációt: a NEP példájára már (és még) nem volt szükség a reformelképzelések ideológiai igazolásaként.

A másik lehetséges ok az, hogy az ötvenes évek magyar reformelképzelései elvetették ugyan a sztálini tervutasításos modellt, de nem jutottak el egy alternatív szabályozott piacgazdálkodási modell konzekvens kidolgozásához. Ezért teoretikusan sem volt szükségük az előzmények keresésére. A gazdasági és társadalmi reformok második hulláma az európai szocialista országokban viszont a hatvanas években már erősen hivatkozott a NEP-re mint a szabályozott piacgazdaság megteremtését célzó reform prototípusára, különösen az akkori reformhullám két „élországában”, Csehszlovákiában és Magyarországon, sőt a NEP-re való — pozitív értelmű — hivatkozás megjelent a szovjet szakirodalomban is. Ennek oka az, hogy a hatvanas évek reformereinek le kellett küzdeniük a szocialista országokban 1956 után kibontakozott kifejezetten reformellenes ideológiai—politikai—rendőri kampány eszmei hagyatékát. A reformok elindításához magát a reform gondolatát kellett „rehabilitálni”. Ugyanazzal az okkal magyarázható meg az is, hogy csaknem két évtizeddel később, a Gorbacsov-féle vezetés a NEP-re való hivatkozást használja a változások szükségességének elvi-ideológiai megalapozására.

Kopátsy Sándor többek között arra mutatott rá, hogy a reformelképzeléseket még mindig a messianizmus jellemzi. Ezek abból indulnak ki, hogy minden társadalmi feszültség kiküszöbölhető, pedig erre sehol a történelemben nem találunk példát. Sőt,

azt kell tapasztalnunk, hogy a gyors gazdasági fejlődés nagyobb társadalmi elégedetlenséget szül, mint a stagnáló szegénység. A marxizmus jövője szempontjából éppen az lenne a legfontosabb tanulság, ha belátnánk, hogy nem lehet a társadalmi megelégedettséget és a gazdasági fejlődés ügyét egyszerre maximálni. Vissza kell térni az alapvető marxi kiindulási ponthoz: a termelőerők a legprogresszívabb elem, ezek fejlődése hozhatja csak magával a felépítmény fejlődését. Be kell látni, hogy a modern gazdasági mechanizmust nem konstruálni kell, hanem a nálunk gazdaságilag fejlettebb országok mechanizmusát kell a mi gazdasági fejlettségünkre, szocialista tulajdonviszonyainkra, civilizációs karakterünkre adaptálni. Tekintettel a magyar nép civilizációs adottságaira, nálunk több kisvállalkozásra lenne szükség, mert nálunk az a jellemző, hogy a nagy-szervezetekben csak kötött technológia esetén lehet a kisvállalkozásokéhoz hasonló munkaintenzitást és minőséget elérni. Amíg a magyar emberek többsége rendkívül szorgalmas és kezdeményező kisvállalkozó, addig őket a nagyszervezetekben csak a szigorúan kötött technológia, vagy a nagyarányú munkanélküliség képes magas intenzitásra kényszeríteni, a vállalati érdekel való azonosulás foka pedig még ebben az esetben is alacsony marad. Az ilyen civilizációs tulajdonság figyelembevétele fontos eszköz lehet a nagyobb gazdasági dinamika szolgálatában, mellőzése pedig a kudarc fő okává válhat.

Balázs Sándor a gazdasági reform keretében teendő intézkedések lényegét a teljesítmények fokozásához szükséges feltételek megteremtésében látta. Ezek között kiemelte a nyereségérdekltség intenzívvé tételét és a munka szerinti elosztás elvének korszerű érvényre juttatását. A nyereségérdekltség (és ennek nyomán a költségérzékenység) fokozásához három részfeladat teljesítését tartotta fontosnak: a nyereség marginális adóterhelésének (vagyis a pótlólagos nyereség után fizetendő adó kulcsának) lényeges csökkentését; annak megakadályozását, hogy a folyó nyereséget a meglévő vagyon felélésére vezető „gazdálkodással” lehessen növelni; s végül annak elérését, hogy a nyereség növelését ne lehessen széles körben a bel-földi árak emelésével elérni.

A nyereség marginális adóterhelésének csökkentése (30% körüli szintre) egy valóban átgondolt adóreform keretében megteendő fontos lépés. A költségvetés emiatt várható bevételekiesését természetesen ellentételezni kell, egy olyan — a nyereség terhére fizetendő — új jellegű adóval bevezetésével, amely elvonja a vállalatok

viszonylag tartósnak tekinthető (járadék jellegű jövedelelnak minősülő) nyereségének nagyobbik részét. A leszállított kulcsú nyereségadó alapja az a nyereség lenne, ami ennek az új — induló vagy normatív nyereségbefizetésnek nevezhető — adónak a lerovása után megmarad. A meglévő vagyon felélésének intézményes megakadályozására létre kell hozni a vállalatokba fektetett társadalmi tőkeapporttal való gazdálkodást ellenőrző vagyonkezelő szervezetek hálózatát. A belföldi árak (inflációt gerjesztő) emelésével elérhető nyereségnövelés megakadályozására népgazdasági szinten kell határozott antiinflációs politikát folytatni. Átmenetileg indokolt lehet — elsősorban ott, ahol a piaci verseny nem működik — egy áremelési adó bevezetése is, az áremeléssel (tehát valós többletjeljesítmény nélkül) elért nyereség részből elvonására.

Erőteljes bírálattal illette Balázsy Sándor az év elején bevezetett adóintézkedéseket. Összefoglaló megállapításai szerint: a tapasztalatok azt mutatják, hogy az idén bevezetett új adók nem visznek közelebb a kormány stabilizációs és kibontakozási programjában kitűzött célokhoz. Ennek alapvető oka az, hogy az adóreformot szűk körben előre kialakított prekonceptió alapján dolgozták ki, alapvetően szűk fiskális szempontok alapján. Az adóreform kialakításának munkájából a közgazdaságtudomány lényegében kimaradt, így alapvető közgazdasági összefüggések maradtak figyelmen kívül. A tapasztalatokon okulni kell, s ehhez az is hozzátartozik, hogy megvizsgáljuk: mit és hogyan kell változtatni az adózás rendszerén ahhoz, hogy az valóban a reformfolyamatot, a magyar gazdaság erősítését szolgálja.

Pirityi Ottó abból indult ki, hogy számos illúzióval vettük körül magunkat a reformfolyamat során, s ezek egyike a magyar gazdaság nyitottsága. Valójában gazdaságunk zárt, s a gazdaságpolitika és a gazdasági szabályozás csak ennek a zárt-ságnak a tényéből indulhat ki. Ennek megfelelően többek között abból, hogy zárt gazdaságban a restriktió nem teremti stabil talapzatot egy későbbi fellendüléshez, hanem tovább gyengíti a gazdaságot. A lakossági vásárlóerő szűkítése révén alig jönnek létre nem rubel relációjú árualapok, illetve ilyeneket előállító szabad kapacitások. A termelés is visszaesik és hiábavalóvá válik a nép áldozata, hiszen az egyensúlyi helyzet nem javul.

Zárt gazdaságban a versenyeztető import több kárt okoz, mint hasznot. Nem egy-egy belföldi termelőnek az erőfőlényét tőri meg, hanem a termelési kedvét, mivel beszerzési, fejlesztési lehetőségei a külföldi

konkurensnél sokkal rosszabbak. Éppen ezek miatt minden mai lépésnek a nyitást kell szisztematikusan megalapoznia — a zártság tényéből kiindulva. Előbb itthon kell versenyezni a vevőért, és csak aztán külföldön. Előbb itthon kell kipróbálni és működés közben bemutatni az új terméket a külföldi vevőknek, és csak aztán vállalni külföldön az esetleges kudarcot. Előbb az itthoni „résekbe” kell behatolnunk, csak aztán a külföldiekbe. Nem az exportot kell támogatnunk, hanem termékeink versenyképessé tételét. A deficitfinanszírozás helyébe a fejlesztésfinanszírozás lépjen. A jelenlegi export-ártámogatások legalább felét át kell csoportosítani a műszaki fejlesztés, az importhelyettesítés támogatására. A fejlett technikát hordozó termékek importját olcsóbbítani, a túlkínálatot okozó tömegimportot drágítani szükséges. Még hosszú ideig a hiánypótló import a fontos. Olyan nyitás veszélyes, amely a vállalatokat előbb hozza versenyszituációba, mint tényleges versenyképességbe. A nyitás lépéseinek megvan a maguk objektív sorrendje.

A szelektív fejlesztés elve helyébe egyelőre egy arányosságelméletet kell állítanunk, amely magában foglalja nemcsak a kapacitásarányosság követelményét, hanem a gyártás- és gyártmányfejlettségi arányosság követelményét is. Az ún. exportorientált fejlesztés eltorzítja a nemzetgazdaságot, csökkenti annak jövedelemtermelő képességét, hiszen a kiemelt tevékenységek a levegőben lógnak. A struktúráváltás kis hányada essék a kormányprogramok hatókörébe; nagyobb hányada vállalati szintű és műszaki fejlesztésen alapuló legyen. Ehhez szükséges, hogy a magyar vállalatok ne legyenek konkurenseiknél rosszabb helyzetben.

Bársony Jenő a következő gondolatokkal kezdte referendumát: a szocializmus jövőbeli (perspektivikus) autentikus formája az olyan társadalmi-gazdasági rendszer, amely a társadalmi tulajdonon, a fejlett árutermelésen (piaci vállalkozáson), a mindenfajta monopolizmust kiküszöbölő demokrácián alapul, amelyben szabad teret nyert — versenyviszonyok között — a dolgozóknak a társadalmi tulajdonon alapuló vállalkozói öntevékenység, és az államhatalom szerepe, a gazdaság fejlődése makroökonómiai feltételeinek biztosításán túlmenően, főként a monopolista tendenciák (visszaélések, külső vagy belső hatalmi felülkerekedési törekvések) leküzdésére irányul. A korszerű szocializmus csak reformfolyamat eredményeként bontakozhat ki. Ez azonban nem lehet végbe eredményesen a korábbi modernizációs koncepciók (állami tulajdon, nagyüzemi munkáshad-

sereg, központi fejlesztési programok, nagyberuházások) alapján.

A reform haladás a szocializmus hatalmi felfogásából (politikai közösségből) következő direktív gazdaságirányítás piac nélküli, az árutermelést lényegében elutasító viszonyaitól a szocializmus fejlett árutermelő mivoltát elismerő, azt kiépítő állapota, vagyis a piaci (verseny, vállalkozási, pénzügyi) viszonyok létrehozása felé; az autark elzárkózástól a világ gazdaságba való beilleszkedés, a konvertibilis valuta felé; az állami tulajdontól a vegyes tulajdonon keresztül a társadalmi tulajdon megvalósítása felé.

Pécsi Kálmán felszólalásában egyebek mellett arra a következtetésre jutott, hogy a mai problémák minden valószínűség szerint a sztálini gazdasági modellben, a szocializmusról alkotott sztálini elképzelésekben gyökereznek. E modellben, ennek szellemében egész nemzedékek nőttek fel, beleértve a ma aktívan dolgozókat is, akik nem tudják elképzelni a „valódi”, „igazi” szocializmust, annak sztálini sallangjai nélkül. E modell vonzereje egyrészt az egyszerűség, a teljes zárttság, a minden kérdésre való válaszadás képessége (amely valamennyi pontosan felépített ideológia sajátossága), jöllehet a válasz csak az adott gondolati rendszerben mutatkozhat igaznak. Másrészt, az ily módon szervezett szocializmus fő tartalma — ti., hogy a vezető vezet, a végrehajtók végrehajtanak, és mindannyian egy szétörhetetlen hierarchia meghatározott szintjein foglalnak helyet — nemzedékek emlékében az akkori idöket és rendet idézi fel (ami önmagában legitimációs tényező), s az tűnik az egyedüli célravezetőnek a társadalom minden tagja számára, jöllehet éppen annak felszámolása lenne napirenden. Az ilyen hagyományokon nevelöddött vezető kövédermed, ha irányító mindenhatóságát vitatják, vagy elvetik, a beosztott pedig elveszettnek érzi magát vezető nélkül maradva.

Ami már most a szocializmust illeti, emlékezzünk legelőször K. Marxra, aki azt „posztkapitalista” formációként határozta meg, de ugyanakkor pontosan látta a kapitalizmus előnyeit a megelőző formációkkal szemben. Ezért Marx nem képzelhette úgy a szocializmust, mint valamiféle, kapitalizmus előtti termelési alapot tartalmazó társadalmi szervezetet, illetve az esetben nem tekinthette volna a kapitalista társadalomnál magasabb rendűnek. Ha a sztálini modell megfelelt volna a „posztkapitalista” formáció követelményeinek, akkor a szocialista országok ennek segítségével a kapitalizmust — mindenekelőtt gazdasági téren — túlszárnyalták volna.

Mint ismeretes, ez nem történt meg Magyarországon sem. Más oldalról a kérdést úgy is feltehetjük: megfelelő lehet-e egy olyan modell, amelyet 10 vagy 12 ország alkalmaz, de amelynek céljait minden erőfeszítésük ellenére képtelenek elérni? Világos, hogy itt nem konkrét emberek konkrét hibáiról van szó, akik e célok elérésén dolgoznak, a modell kereteit nem túllépve. Több, mint kérdéses, hogy vajon a sztálini-e a szocializmus igazi modellje. Új modellt kell tehát keresni, melyben több kontraszt és sokkal kevesebb „idilli harmónia” lesz.

A sztálini modelltől való elszakadás Magyarországon az 1968-as reformmal kezdöddött, ugyanakkor annak ideológiája tovább élt — és ez az első nehézség. A második nehézség — a továbblépés ettől a modelltől egy másik, nem kevésbé vitatott irányba — mely elveiben valójában még nem is létezett. Nos, így követett bennünket a kapitalizmus árnyéka, s a mai rendszer úgy jött létre, mint annak a modellnek a maradványa, amelytől éppen elszakadni akarnánk. Egy harmadik elméleti és koncepcionális nehézség a kapitalista úttól való szinte misztikus félelem.

A gazdasági növekedés lelassulásában az utóbbi évtizedben több tényező játszott szerepet, köztük a helytelen gazdasági és politikai döntések. A gazdaságpolitika gyengén kötődik a gazdasági mechanizmus reformjához. Igen jellemző gyengesége a makrostruktúrára való orientáció, míg a mikroszféra üzletpolitikája — azaz e szint gazdaságpolitikája — igen nehezen tud és akar kibontakozni.

A gazdaságpolitika és irányítási rendszer különböző sikertelen kísérletei, melyek a vállalatok önállóságának hiánya következtében futottak zátonyra, a „mikro” és a „makroszféra” közötti válság kialakulásához vezettek. Már e válság felszámolása is politikai változást követel. A politikai szférában a „modellközi” átmenet idején hozott intézkedések kiélezték a társadalom és a politikai vezetés közötti kapcsolatokat. Ez amiatt a koncepcionális és ideológiai bizonytalanság miatt történt, amely nem tette lehetővé, hogy idejében — az „átmenet” kezdeti szakaszában — kellő politikai átalakulás menjen végbe, és elvégezzék a szükséges politikai munkát a néptömek körében.

A szituációt bonyolítja a gazdasági helyzet folyamatos romlása, amely megnehezíti az árutermelést erősítő további reformokat. Az állami szabályozás hatékonyságcsökkenésének szakaszát éljük át: a szabályozásra tett, balul sikerült kísérletek újraszabályozásokhoz vezetnek, és tovább rontják a helyzetet, ami után újabb szabályozási hullámot von maga

után, és így tovább. Ilyen feltételek között mind a gazdasági, mind a politikai szféra elveszíti magabiztosságát.

Az alternatív modell körvonalai

Más gondolatmenetek máshová tették a hangsúlyokat. Mégis, a tanácskozás végén annak elnöke úgy összegezhette az eredményeket, hogy a kiút körvonalazásakor egyöntetű volt az vélemény, hogy új modellre kell áttérni. A szovjet peresztrojka magyarországi „begyűrűztetése” tűnik a legelőszerűbbnek. Ez azt jelenti, hogy nem lehet hosszan tartó, felemás, késedelmesen megvalósított reformokkal előremenni, hanem — mint ahogy azt Mihail Gorbacsov legutóbbi könyvében részletesen kifejtette — a régit, a rosszat, az elavultat, a bürokratikus le kell rombolni, s az újat, a racionalisat, a hatékonyabbat, a szociálisabbat kell felépíteni.

Egyetértés volt abban, hogy a magyar reform s általában a szocialista reformok eddigi módszerekkel történő továbbfolytatásának potenciális tartalékai kimerültek, s radikális változásra s ennek megfelelő reformpolitikára van szükség. A Gorbacsov által kezdeményezett peresztrojka és glasznoszty Kelet-Európára és az összes szocialista országra történő kiterjedése adhat megfelelő politikai alapot a gazdasági reform új megalapozásához is. A reformot a hatalom és a gazdaság dialektikájának újragondolásával és kapcsolatok újrafarmálásával érhetjük el.

A reform újragondolásának folyamatában rendezni kell a kommunista mozgalom konfliktusos viszonyát az áru- és pénzviszonyoknak, a piac feltételeinek tudomásulvétele irányában. Újra kell gondolni az állam mint tulajdonos helyét, úgy hogy ne legyen hierarchikus kapcsolat a különböző tulajdonformák között, mert akkor a közgazdászok által megtervezett és joggal igényelt piaci viszonyok nem érvényesülhetnek, s nem az áru-pénzviszonyok szabják meg a terv lehetőségeit. Politikai akaratot ne lehessen átvinni gazdasági viszonyokra másként csak érdekképviselő útján.

Kiemelték a reform és a külgazdasági nyitás összefüggéseit és rámutattak arra, hogy az egyre jobban bezáródó gazdaságok kibontakozása mind elméleti, mind gyakorlati szempontból a lehetetlenülés állapotába kerülhet. Egyértelművé vált az a felismerés, hogy az országok a sztálini külgazdasági modell — azaz a teljes zárt-ság keretei között továbbfejlődni nem képesek. Az egymás közötti együttműködés sztálini modelljét radikálisan új mo-

dell kell felváltani. Ennek gazdasági tartalma az, hogy a „kölcsonös segítség” helyett a „kölcsonös hatékonyság” elvét kell alkalmazni az együttműködésben. Politikailag az 1948. januári sztálini állásfoglalás helyett (a nemzeti függetlenség biztosítása és az egymástól való teljes elzárkózás) a dimitrovi—titoi együttműködési elvre kell áttérni, azaz a kölcsonös érdekeltség alapján piaci elveken alapuló vámuniók, konföderációk és gazdasági uniók felé törekvő együttműködési modellre van szükség. Mindehhez a kelet—nyugati kapcsolatok újjáértékelése, a teljes nyitás s az ehhez szükséges kooperatív békepolitika is szükséges.

Egyetértés alakult ki abban, hogy a gazdasági modell jelenlegi sztálini hadigazdasági formája végső lehetőségeinek határához érkezett, és a szocializmus új, korszerű modelljére történő áttérés szükséges. A modell a fejlett szocialista áru-termelés modellje, s lényege a szocialista vegyesgazdaság. Az 1936-os sztálini alkotmány, majd ezt követően a szocialista országok alkotmánya és ideológiája a formáció helytelen meghatározása alapján a szocializmust deklarálta, amikor ennek anyagi bázisa nem állt rendelkezésre.

A szocialista vegyesgazdaság e modelljében több tulajdonforma, s ennek megfelelően több szektor létezik. Így az állami köztulajdon, a szövetkezeti tulajdon, a személyi tulajdon, valamint a nemzeti és külföldi magántőke, továbbá ezeknek különféle szimbiózisai. Az első szektorban az állam a piaci viszonyok figyelembevételével meghatározó szerepet játszik, míg a gazdaság többi szektorában a piaci viszonyok a szó igazi értelmében működnek.

A modellben a szektorok közötti versenyt a tulajdonformák és a szektorok teljes esélyegyenlősége biztosítja azzal, hogy az állam az első szektorban a közvetlen beavatkozást a parlamenti demokrácia törvényességi keretein belül, míg a többi szektorban csak a modern árutermelő gazdaságokhoz hasonló makroökonómiai módszerekkel avatkozik be.

A konferencia véleménye szerint meg kell kezdeni a vitát az alternatívákról. Egyetértettek a résztvevők abban is, hogy szükség van az elhangzottak tudományos feldolgozására, publikálására, s a témakör megvitatását újabb konferencián kell folytatni. A következő tanácskozás címe ez lesz: „A gazdaságpolitikák hatása és szerepe a szocialista gazdaságban”. A jövő évi konferencia színhelyét Magyarországot javasolták.

Pécsi Kálmán

Egy zseniális autodidakta matematikus: Ramanujan

La Recherche, 1988. január

Srinivasa Ramanujan (1887–1920), akinek a közelmúltban ünnepelték századik születésnapját, sok tekintetben egyike volt századunk legkivételesebb matematikusainak.

Dél-indiai szegény brahman szülők gyermeke, aki egy ösztöndíjjal még szabályosan el tudta végezni középiskolai tanulmányait. Később, mint a legtöbb matematikust, őt is emésztő szenvedéllyel ragadta meg e tudomány, amikor 15 éves korában felfedezte azt, és a szenvedélye egy pillanatra sem csökkent, egészen haláláig. Közeli rokonai mesélték: előfordult, hogy több mint 24 órán át dolgozott megszakítás nélkül, még evés közben is. Sajnos, a matematikához való feltétlen ragaszkodása miatt teljesen elhanyagolta a többi tantárgyat, és a vizsgákon — valamennyin, amelyre csak jelentkezett — elbukott. 1909-ben megnősült, és hogy családja megélhetését biztosítsa, kénytelen volt elfogadni egy jelentéktelen állást Madras egyik kikötői ügynökségén, évi 30 fontért.

Mégis, feljegyzéseiben fáradhatatlanul gyűjtötte a formulák és tételek százait. 1912-ben sikerült közölnie néhányat egy indiai matematikai lapban. Ez időben nem élt Indiában olyan matematikus, aki kellőképpen értékelni tudta volna Ramanujan

tehetségét, ezért néhány barátja azt tanácsolta, hogy műveit ismertesse meg angol matematikusokkal. Ám az első, akikhez fordult, olyan kérdések specialistái voltak, amelyek nagyon távol álltak attól a tárgykörtől, amellyel Ramanujan foglalkozott és kommentár nélkül visszaküldték munkáit.

Szerencsésebb volt 1913-ban, amikor a cambridge-i egyetemen dolgozó *G. H. Hardy*-nak írt, aki nemzetközi hírű tudós volt és korábbi munkái révén a legközelebb állt Ramanujanhoz. Ennek ellenére, amikor Hardy egy nagy piszkos borítékot kapott egy ismeretlen indiatól, amely rendkívüli formulák százait tartalmazta, arra gyanakodott, hogy talán csalásról van szó. De azután barátjával és munkatársával, *J. E. Littlewood*-dal együtt rájöttek, hogy ebben a halom papírban van néhány ismert tétel és hogy e tételek szerzője rendkívüli képességű matematikus. Hardy elérte, hogy Ramanujan Angliába kerüljön, ahol kedvezőbb anyagi körülmények között élhetett, olyan intellektuális környezetben, ahol kibontakozhattak képességei. Ettől fogva, részben Hardyval együtt, nevezetes eredmények egész tömegét fedezte fel. Sajnos, ezeknek csupán egy része jelent meg életében. Termékenysége rendkívüli volt. Hardy, aki gyakran találkozott vele, említi, hogy Ramanujan minden látogatása alkalmával egy féltucat tételt közölt vele. Az angliai klíma súlyosan ártott Ramanujan szervezetének, 1917-ben

beteg lett és 1919-ben visszatért Indiába, ahol a következő évben meghalt.

Ramanujan formuláinak különös volta, ami annyira meglepte Hardyt, az ifjú indiai matematikussá válásában leli magyarázatát. Ramanujan nem végzett egyetemet és az egyetlen felsőbb matematikai könyv, amelyhez hozzájutott, mielőtt Angliába jött és amely 15 éves korában felkeltette benne a matematikus elhivatottságot több mint 6000 analízisbeli formula vegyes gyűjteménye volt, majdnem minden bizonyítás nélkül. A könyvek az volt a rendeltetése, hogy gyakorlatul szolgáljon a cambridge-i egyetemi hallgatóknak a vizsgákra való felkészülésre, ahol megadott időn belül minél több bizarr egyenlőséget kellett bizonyítani. Ez a „rejtvény-matematika” sok matematikust vonz; felkeltette Ramanujan lelkesedését is, aki a nyers formulák ezreit írta össze, — egyik különösebb volt, mint a másik. Ebben a játékban verhetetlen volt, mint egykor Euler, Gauss és Jacobi — mondta Hardy — és csak a legnagyobbakhoz hasonlítható. Különben több évig tartott, amíg kompetens matematikusok igazolni tudták az összes formulát, amelyek Ramanujan füzetében megmaradtak.

Még az olyan kitűnő szakembereket is, mint Hardy és Littlewood megdöbbentették Ramanujan teljesítményei. Mint minden matematikus, egy ötletből, egy nyilvánvaló eredményből indult ki, gyakran (mint Euler) indukcióval, numerikus példákkal és — mint Hardy mondja — erre alkalmazta számolási és általánosítási erejét, formaérzékét, azt a képességet, hogy gyorsan megváltoztassa feltevéseit, és így megkapó eredményekhez jutott. De mielőtt Angliába került, sohasem volt világos fogalma arról, hogy mi a bizonyítás; ha egy gondolat sor felmerült benne, amely ötletével keveredve neki bizonyosságot nyújtott, nem ment tovább.

Autodidakta képzése folytán Ramanujan számos eredménye csak újrafelfedezés volt, ismereteiben sok hiányosság mutatkozott és Hardy kénytelen volt őt a matematika legelemibb részleteire tanítani.

Hardy azon a véleményen volt, hogy ha Ramanujan fiatalabb korában megtanult volna bizonyos technikákat kezelni, még jelentősebb felfedezéseket tett volna.

Újabban Ramanujan egyes formulái váratlanul alkalmazásra találtak az elnézeti fizikában. Ramanujan sohasem gondolt erre a lehetőségre, bár annyira nem állt szemben az alkalmazott matematikával, mint Hardy. Ő csak arra törekedett, mint minden nagy elődje a pythagoreusok óta, hogy jobban megértse a számok csodálatos tulajdonságait. (Alpár László)

Tudomány — profitért

A vállalkozói tőke és az angol kutatás

New Scientist, 1987. október 8.

„A MA termékeiből származó profitnak kell finanszíroznia a HOLNAP kutatását és fejlesztését. Az állam azonban vonakodik attól, hogy olyan kutatásokba ruházzon be, amelyek segíthetik az ipart gazdaságtéremtő termékek kifejlesztésében. Így tehát a termékeny ötletekkel rendelkező embereknek maguknak kell felhajtaniuk a pénzt.” Ezzel az idézettel kezdődik az a cikksorozat, amely a vállalkozói tőkének a kutatásba való bekapcsolódását szeretné ösztönözni. A konzervatív brit kormány ugyanis erősen megnyírbálta a K + F-re fordított költségvetési összeget, a vállalkozói tőke piacon viszont soha nem látott aktivitás tapasztalható. Ez a tőke elsősorban a kutatásintenzív és „új technológiára érzékeny” területeken szeretne bekapcsolódni, elsősorban dinamikus kisvállalatokban való tőkerésztesedés formájában.

Érdekes módon ennek a vállalkozói rétegnek még egyesülete is van, a British Venture Capital Association (BVCA — Brit Vállalkozói Tőke Szövetsége), amelynek kimutatásai szerint, míg tagjai 1979-ben csak 20 millió fontot fektettek be újonnan alakuló vállalatokba, ez az összeg 1986-ban 400 millióra növekedett, s a

BVCA égisze alatt rendelkezésre álló tőke nagyságrendjét 1,5 milliárd fontra becsülik. E vállalkozók befektetett tőkájuk után nem kamatot várnak, hanem az üzletben való részesedést; más szóval, hajlandók addig várni, amíg a kifejlesztett új technológia meghozza termését. Az ilyen akciók angliai hatókörét jelzi, hogy egy felmérés szerint a BVCA tagok által 1982 és 1985 között támogatott mintegy 1500 kisvállalat jelenleg mintegy 260 000 főt foglalkoztat. Ez a létszám óvatos becslések szerint 1992-re 1,6 millió főre növekedhet, s ha tekintetbe vesszük, hogy ezek közül 0,5 millió teljesen újonnan teremtet munkahelyen dolgozik, akkor világosan érzékelhető a munkanélküliséggel küzdő brit gazdaságra gyakorolt jótékony hatás.

A működő tőkét beruházó vállalatok „klasszikus” szerepet játszanak az innovációs folyamatban: K + F eredményeket segítenek piacérett terméké vagy technológiává fejleszteni, miközben a termelt profit egy részét visszaforgatják a K + F folyamatba. E vállalatok egy része nagy intézmények — pl. nyugdíj alapítványok — pénzt forgatja, más részük bankokra (Barclays, Midland, Citicorp), biztosító társaságokra vagy nagy vállalatokra települ. Pénzüik egy része magánszemélyektől származik, akik a brit kormány vállalkozásfejlesztő programja alapján adómentességben részesülnek a kockázati tőkeként befektetett pénz után.

Az 1986-ban befektetett összegek 23%-a újonnan létesülő vállalatokba áramlott, 27%-a meglévő vállalatok tevékenységének bővítését szolgálta, míg 45%-ot meglévő vállalatok felvásárlására („a management lecserélésére”) fordítottak. Bár a működő tőke legnagyobb része fogyasztási cikkek előállításához kötődik, az utóbbi években az új technológiára érzékeny területek — pl. elektronika, számítástechnika — felhasználási rátája látványosan növekszik.

A működőtőke-piac fehér foltjának számít még az ún. korai tőkebefektetés. Még mindig igen nehéz pénzes vállalkozót találni az innovációs folyamat kezdeti stádiumában, ahol még a prototípus elké-

szítéséig kellene eljutni, nem is nagy — max. 50 000 font körüli — kockázattal. Egy szakértő véleménye szerint a tőkebefektető által a projekt felmérésére fordított idő fordítottan arányos a szükségességgel. A vállalkozók úgy látszik nem kedvelik a kis összegekkel való bíbelődést. A „vetőmagnak” is becézett korai kockázati tőke Angliában leginkább az állami szervezetként működő British Technology Group-tól szerezhető meg, de például az előbb említett adókedvezmény-nyel járó állami program e tekintetben igen kevés eredményt hozott.

Igen fontos annak a folyamatnak a katalizálása, hogy a K + F eredmény tőkeéhes gazdája és a neki legmegfelelőbb működőtőke kihelyező-vállalkozó egymásra találjon. A tapasztalat szerint a működőtőke cégek közül olyant kell választani, amelynek már van bizonyos tapasztalata, előzménye az adott szakterületen, ismeri annak speciális adottságait. A vállalkozás módja ugyanis nagymértékben függvénye az iparági adottságoknak. Helyes, ha a befektetést igénylő kutatócsoport vagy vállalat képviselője előzetes tájékozódás céljából felkeresi a BVCA központi irodáját, ahol mindenekelőtt felvilágosítják arról, milyen üzlettypusok szokványosak leendő, potenciális partnerei körében. Így sok esetleges félreértés már korai stádiumban elkerülhető.

Az első kapcsolatteremtő tárgyalásra nem elég a „nyers ötletet” vinni, hanem viszonylagosan pontos információkkal kell szolgálni a technológia nagyüzemivé tételének módjáról, a várható piaci igényről, a potenciális versenytársakról, a létesítendő vagy bővítendő vállalat működéséről. És pontosan ez a fázis a szellemi alkotó emberek szűk keresztmetszete, ahol általában vonakodnak a részletesebb elképzelések és adatok papírra vetésétől, és különböző ürügyekkel mindenáron ki akarnak bújni a konkrét programok kidolgozása alól.

A K + F eredmény tulajdonosa és a kiszemelt tőkebefektető közti tárgyalások általában hónapokig elhúzódnak és a végleges megállapodások aránya elég cse-

kély. A legtöbb működőtőke vállalatot évente több száz javaslatral bombázzák, melyeknek mindössze néhány (2–3) százaléka jut el a végső megállapodásig. Ennek nemcsak a javasolt műszaki-tudományos megoldás jósága körüli vita lehet az oka, hanem az is, hogy nem tudnak megegyezni a pénzügyi feltételekben. Azok a tőkések vagy tőkéscsoportok ugyanis, amelyek pénzüket a működőtőke vállalatokra bízzák, legalább évi 35%-os hasznót remélnék, mivel a kezdő vagy ismeretlen vállalatokba való betársulás kockázata igen nagy. Ugyanakkor a tapasztalat szerint a kis-vállalatok igen sokat nyerhetnek a működőtőke vállalattal való kapcsolatból az ésszerű tervezés, szervezés, management, gazdálkodás vonatkozásában is.

Végezetül álljon itt a működőtőkéért folyamodó kutatók-fejlesztők tízparancsolata, melynek betartásával jó eséllyel pályázhatnak a leendő befektetőnél.

1. Pontosan azonosítsd, határozd meg a gyártandó terméket;
2. Indokold meg, miért lesz piaca a terméknek;
3. Ismertesd, milyen versennyel kell számolni a piacon és hogy akarsz megbirkózni azzal;
4. Fejtsd ki, hogyan kívánod forgalmazni az új terméket/technológiát;
5. Készíts költségbecslést és eredménytervet az első néhány évre;
6. Győzd meg a potenciális vállalkozó társat, hogy az elérendő nyereség elég lesz a vállalkozás fenntartására és/vagy bővítésére;
7. Próbáld meg extrapolálni, a vállalat hogyan tud majd tovább fejlődni új vagy továbbfejlesztett termékekkel;
8. Ismertesd a vállalat jelenlegi vezetőségének tagjait, eddigi pályafutásukkal;
9. Bizonyítsd be, hogy rendelkezzel a tudományos, technológiai, ügyviteli-szervezési, kereskedelmi és piacszerzési ismeretek (felkészültség) szükséges keverékével;
10. Tedd világossá, hogy tudatában vagy a kockázatnak, de a kínálkozó üzleti lehetőség súlyának is. (*Sperlágh Sándor*)

A szellemi energia a legfontosabb erőforrás

Lityeraturnaja Gazeta,
1987. november 4.

Az utóbbi időben nem a természeti erőforrások és kincsek jelentik egy-egy ország gazdagságát, hanem leginkább attól függ a gazdaság nagysága, hogy milyen mértékben tudja értékesíteni az adott ország a szellemi energiáit. A tudományos ötleteket és elgondolásokat adják és veszik a hazai és világpiacra. De hogyan „termelhetők ki” az ötletek, hogyan kellene gondozni őket a Szovjetunióban, hogyan használható ki jobban a lakosság szellemi potenciálja, hogyan válogathatók ki és hogyan valósíthatók meg a gyakorlatban, hogyan szolgálják ily módon a szovjet államnak és népgazdaságnak nélkülözhetetlen valutaállomány megszerzését? Erről rendezett kerekasztal-beszélgetést a *szovjet irodalmi lap tudományos rovata*.

Maga a kérdés feltevése is meglehetősen újszerű egy olyan országban, melynek természeti kincsei eddig kimeríthetetlennek tűntek, és amelynek gazdasága nem elsősorban külpiacon orientált. A lap munkatársa, aki a beszélgetést vezette, mégis azzal kezdte az ankétot, hogy a természeti kincsek elapadhatnak és kimerülhetnek, egyre inkább előtérbe kerül tehát a szellemi tőke kihasználása. E téren pedig a Szovjetunió eléggé elmarad más, fejlett ipari országok mögött, noha igen jelentős tudományos potenciállal rendelkezik.

V. Ivanov, a találmányi hivatal licenc osztályának vezetője elmondta, hogy a szovjet kormányzat felismerte, mekkora jelentősége van a tudományos-technikai-technológiai elgondolások, ötletek kereskedelmének. Külön parthatározat rögzíti a szellemi munka eredményeivel történő kereskedelem fontosságát. E határozat arra is rámutat, hogy elsősorban a gépgyártással kapcsolatos kutatási eredmények exportjára lennének jó lehetőségek, mert a világpiacra nagy kereslet mutatkozik és a szovjet kutatók jelentős eredményeket értek el

az elektronika, az automatizálás és a robottechnika területén. Ezek a kutatási eredmények értékesíthetők. Ugyanakkor az innovációs ötletek korántsem adhatók el olyan jól, mint a kész termékekben megtestesült és kivitelezett elgondolások. Noha a Szovjetunióban nyújtják be a legtöbb találmányt, gyakorlati ipari bevezetésük túrheterenül lassú. A szovjet szakértő úgy véli, hogy nem egyszerűen a hivatalnokok szellemi tunyaságával magyarázható a kivitelezés vontatottsága, hanem a gazdasági rendszerben van a hiba.

V. Vaksz olyan új intézményt képviselt, amelynek feladata a találmányok és újítások menedzselése, a konzultáció és az ötletek technikai megvalósítása. Az intézmény neve Találmányi Szövetkezeti Központ. Vaksz frappánsan fogalmazott: ahhoz, hogy eladjunk valamit, először is léteznie kell eladható szellemi terméknek, márpedig a nehézkes bevezetési szisztéma miatt a feltalálók alkotókedve elapad. Feltalálni hivatali kötelességként lehetetlen. Ehhez kezdeményezőkézség, mérhetetlen szorgalom és tehetség kell. Ma az újító-feltaláló előtt két út van. Vagy tanúsítványt igényel a hivattaltól és átadja teljesen a kivitelezés jogát, vagy pedig megtartja magának az ellenőrzés jogát és szabadalmaztatja. Az USA-ban ez a szabadalmaztatás üzleti manőver, így senki sem kéri annak bizonyítását, hogy a találmány értékes és hasznosítható, mert a feltaláló fizeti a szabadalmaztatás díját. A szocialista gazdaságban viszont minden a feje tetejére állt, mert ha a szerző történetesen vállalná is a szabadalmaztatási költségeket, a hivatal a legkülönbözőbb procedúráknak veti alá az illetőt. Elutasítani egy bürokratikus, anyagilag érdektelen apparátusnak mindig egyszerűbb valakit, mint vállalni a kivitelezéssel kapcsolatos pénzügyi kockázatot. Egy a már agyongyötört feltaláló lemond a védelemről. Ennek a mechanizmusnak a következménye, hogy olyan technikai-technológiai elgondolások, amelyek szovjet állampolgárok fejében születnek meg, és ilyen-olyan ok miatt nem találta kivitelezőt, évekkel később külföldön

válnak áruvá, és a szovjet gazdaságnak nemcsak hogy hasznót nem hoz a találmány, hanem drága valutáért kénytelenek importálni az ilyen termékeket. E szovjet találmányoknak igen furcsa híruk van a nagyvilágban. A japánok például azzal az ötlettel fordultak szovjet szervekhez, hogy szívesen megvásárolnának olyan feltalálói ötleteket, amelyeket találmányi hivataluk papírkosárba dobott.

V. Haricsjev tudományos kutató a Lityeraturnaia Gazeta megbízásából utána nézett néhány elfekvő találmány sorsának és kutatta, miért nem lesz a jó ötletekből hasznosítható termék. Úgy véli, hogy feltalálók nagy része „ötletember”, akinek nincs ideje, képzettsége és ereje, energiája arra, hogy elgondolásait megvalósítsa, míg sokan mások inkább kivitelező adottságokkal rendelkeznek. Az ötletembereket a Szovjetunióban nem karolják fel, sőt, olyan vélekedés alakult ki róluk, hogy lusták a tulajdonképpen munkához. Egyes nyugati országokban viszont külön pályázatokat rendeznek háziasszonyok, kamaszok és gyerekek részére a vállalatok és a kutatóhelyek, tisztos összegeket fizetnek ki egyszerű ötletekért. Így született meg például a gördeszka ötlete. Nagy üzlet lett nemrégiben a víz felszínén úszó poralakú szappan. Ilyen szappan Alekszej Tolsztoj Nyikita gyerekkora című regényéből ítéelve, már volt a század elején Oroszországban, most ellenben jelentős összegért vásárolja majd meg a Szovjetunió az árut vagy annak licencét. Ugyanez a felszólaló emlegette a magyar innovációs bankot, mint a találmányok és újítások finanszírozására alkalmas szervezeti formát.

Rasszohin jogi szakértő úgy vélekedett, hogy teret kell adni a mikro méretű alkotóközösségeknek — például szövetzeteknek — újítások és találmányok kivitelezésére. Ezeket a kisközösségeket a legszigorúbb önálló gazdasági elszámolás jegyében kell működtetni. Ez nem jelenti azt, hangsúlyozta a jogi szakértő, hogy meg kellene szüntetni a nagyvállalatok ilyen jellegű tevékenységét és ezért át kellene adni mindezt speciális kisvállalatoknak.

Elképzelhető nagyvállalat kebelén belül is ilyen kisvállalkozó egység.

A vitában hangot kapott olyan nézet, hogy csak az ilyen kisszervezet képes ki-termelni azt a valutát, ami lehetővé teszi a külföldi szabadalmaztatást. Más vélemény szerint viszont éppen a nagyvállalatok — amelyek közül többen immár exportjogot kaptak — képesek e valuta megszerzésére. A találmányi hivatal képviselője szót emelt azért, hogy továbbra is rendelkezzen ellenőrzési joggal a találmányi hivatal, mert a külföldi valutakészletek még hosszú ideig központi ellenőrzés alatt maradnak.

Az ankét résztvevői abban azonban egyetértettek, hogy módosítani kell a szabadalmi törvényt és a találmányokkal kapcsolatos egész jogrendszert. A jogalkotásnak pedig a hajlékonyabb, bürokrácia-mentesebb formák előtérbe kerülését, továbbá a szellemi termékek piacán a konkurencia megteremtődését kell szolgálni. (N. Sándor László)

Kezdetben vala a kvantum kozmológia?

New Scientist, 1987. szeptember 24.

A cikk címének magyar fordítása nem szó szerinti, de így pontosabb (Quantum cosmology-science of Genesis?). A „Genesis” szót, bibliai vonatkozásai miatt „teremtés”-nek szoktuk fordítani, de ez magyarul cselekvő szerkezet, nem visszaható; feltételez egy cselekvő felet. A cikk mondanivalójának a „teremtődés” felelne meg, de a szót így még senki sem fordította.

A modern, általános relativitáselméleti kozmológia jól és önellentmondás-mentesen le tudja írni a Világmindenség evolúcióját, hatalmas sűrűségű állapotoktól mostanáig. De a „kezdet” hihetetlen.

Ma a Világegyetem tágulóban van. Ezt ugyan nehéz elképzelni, de az megfigyelési tény, hogy az őt kitöltő anyag hígul, pl. a tejútrendszernek egymástól

távolodóban vannak. Az általános relativitáselmélet azt mondja nekünk, hogy ez nem „igazi” mozgás; nem a tejutak futnak szét egy titokzatos kezdeti robbanás miatt. Inkább arról van szó, hogy a távolságok vannak növekvőben. A tér geometriáját a benne lévő anyag határozza meg, annak pedig úgy tetszik, hogy olyan geometriát határozzon meg, amelyben a tulajdonképpen nyugvó tejutak között a távolság nő. Ugyan ez is furesén hangozhat, de az általános relativitáselmélet gravitációs egyenletei ezt megengedik, és vissza tudják adni azt, amit a csillagász lát.

A tágulás lassul. Ennek relativitáselmélet nélkül is érthetjük az okát; a gravitáció össze akarja húzni a testeket, tehát fékezi a tágulást. De akkor, visszafelé pergetve a filmet, gyorsuló összehúzódást látnánk, amely így csak véges ideig tarthatna. Valóban, ha csak nagyon egzotikus fizikai feltevésekkel nem élünk, akkor az általános relativitáselmélet egyenletei végtelen sűrűséget és hőmérsékletet adnak 13–15 milliárd évvel ezelőttre. Ez volna a kezdet, mert ez elé a Világegyetem sorsa matematikailag értelmes módon nem követhető.

E „kezdet” nem is volt nagyon régen; ez a Föld korának csak háromezröszösa. De akármilyen rég lett volna is, elvileg idegesítő egy olyan állapot, mely elé nem tudunk visszamenni, különösen ha olyan fizikailag értelmetlen jellemzői vannak, mint végtelen sűrűség és hőmérséklet. Egy kiút régóta ismeretes; ha az általános relativitáselméletet sikerülne kvantumossá tenni, valószínűleg eltűnnének az ilyen végtelenek. A szerző a hidrogénatom példáját hozza fel: a klasszikus fizika alapján azt várnók, hogy az elektron bele akar zuhanni a protonba az elektromos vonzás miatt, és legfeljebb akkor nem teszi, ha kering. Ezzel szemben a kvantummechanika megtanít minket arra, hogy a határozatlansági reláció miatt egy végtelen kis helyre beszorult elektronnak végtelen nagy impulzusa volna, tehát végtelen nagy energiája is. Ezért ha az elektron meg akar szabadulni energiájától, nem kíván teljesen

a protonra zuhanni; megáll valahol, ahol már eléggé közel van, hogy a vonzó energia nagy legyen már, de mozgási energiája még mérsékelt. Ott azután kvantummechanikailag szétfolyik, és betölti az egész teret. Ez a hidrogénatom alapállapota.

Nos, ugyanígy várhatjuk, hogy a kvantumelmélet miatt a Világegyetem nem szeretne nagyon kicsi (nagyon sűrű) lenni; csakhogy a kvantumos általános relativitáselmélet még nem áll rendelkezésünkre és addig is, amíg meglesz, kellene valamit mondanunk. A szerzők, *Th. Padmanabhan* és *J. Narlikar* megpróbálták megalkotni a „szegény ember kvantumkozmológiáját”: az elméletek teljes egyesítése helyett a kvantummechanika szabályait alkalmazták a Világegyetem méreteit leíró függvényre. Nem tudjuk, hogy az általuk kapott képletek akár közelítőleg is érvényesek maradnak-e az igazi elméletben; de amíg meg tudjuk, elhithetjük őket.

Nos, ami adódik, az értelmes. Amikor a Világegyetem „nagy”, úgy viselkedik, ahogyan látjuk, és ahogyan az általános relativitáselmélet mondta. De a kvantummechanika miatt nincsenek végtelenül kicsiny testek benne, és ezért azt sem mondhatjuk, hogy két pont minden elképzelhetőnél közelebb volna egymáshoz. Adódik egy legkisebb lehetséges távolság; ez a fizikában már jól ismert kb. 10^{-33} cm-es Planck-hossz, amit a Planck-állandóból, fénysebességből és gravitációs állandóból kombinálhatunk ki. És amikor a Világegyetem teljes mérete ehhez érkezik, nem húzódhat össze tovább, következésképp újra tágul. Éppúgy nem lehet pontszerű, mint a hidrogénatom.

Ezzel megnyugodhatunk. 13 milliárd éve nem végtelen volt a sűrűség, hanem 10^{93} g/cm³. Ez elé tovább követheti a Világegyetem sorsát az, akinek ilyen sűrűségre működő elmélete van. Nekünk ma még nincs. De előbb-utóbb lesz, és akkor meg tudhatjuk, miért éppen olyan ma a világ, amilyennek látjuk. (*Lukács Béla*)

Európai nagyvállalatok a félvezetőversenyben: a MEGA-projekt

Bild der Wissenschaft, 1987. 5. szám

A félvezető eszközök világversenyében a nyolcvanas évekre az európai országok lemaradtak az USA és Japán mögött. Ezt a helyzetet akarja megfordítani egyebek között az az 1984-ben megkötött együttműködési egyezmény, amelyet a Siemens és a Philips kötött új chipgeneráció kifejlesztésére. A MEGA-projekt (a név a millió-bites tárolókapacitású chip kifejlesztésére utal) kutatási-fejlesztési költségeihez a két nagyvállalat 1,4 milliárd, az NSZK Tudományos és Technológiai Minisztériuma 320 millió, Hollandia Gazdasági Minisztériuma pedig 160 millió márkával járul hozzá. Az igen nagy ráfordításokat az magyarázza, hogy a projekt célja nem egyszerűen a lemaradás behozása, hanem a versenytársak túlszárnyalása, ami nem könnyű feladat, hiszen az utóbbiak sem állva várják a jövőt és az induláskor legalább két év volt az előnyük.

A projekt első állomásként a Siemensnél 1986 végére 50 mm²-es lapkán elhelyezett 1 megabites (kereken egymillió bites) tároló chip sorozatgyártásának indítását tervezték, amit azonban csak úgy tudtak megvalósítani, hogy a know-how-t az egyik konkurenstől, a Tosibától vásárolták meg — ami érthető módon, éles kritikákat váltott ki.

A projekt valódi célja azonban egy 4 megabites tároló áramkör kifejlesztése (rövidített jelölése: 4M), amely a négyszeres kapacitást az 1M-hez képest csak kis mértékben megnövelt szilíciumlapkán oldja meg, oly módon, hogy háromdimenziós kondenzátor-struktúrát alkalmaznak. (Összehasonlításként: egy 4M kapacitású chip körülbelül 250 gépelt oldalnyi szöveget tud tárolni.) A tervek szerint 1989 elejére kellene a 4M chipnek a piacon megjelennie. Az első szakasz jól sikerült: 1987 márciusára elkészült az első fejlesztési példány, a kívánt műszaki specifikációkkal, és teljesen saját erőből. Azonban ehhez képest még

legalább további két év kell a tervezés optimalizálásához és a sorozatgyártás előkészítéséhez.

Nagy ünneplésre mégsincs ok, ugyanis a félvezető fejlesztés évenkénti nagy „világbajnokságán”, a Nemzetközi Félvezető Áramkör Konferencián (International Solid State Circuits Conference — ISSCC) a japán NTT Kutatólaboratórium bemutatót egy 16 megabites tárolót. Igaz viszont, hogy az NTT chipje elektronsugaras litográfiával készült, míg a 4M optikaival. A 4M tárolókapacitás elérése már az optikai litográfia elvi határát közelíti, mert a 0,8 μm vonalfelbontás mérete összevethető az eljárásnál használt fénysugarak hullámhossz-tartományával. Az elektronsugaras megoldás viszont — egyelőre — nem versenyképes a kereskedelmi forgalomban, nem beszélve arról, hogy a bemutató japán NTT tiszta kutatólabornak számít, amelyhez közvetlenül nem csatlakozik gyártás.

Van a német-holland projektnek egyéb versenytársa is. Ezek közül két cég — a TJ és a NEC — 1987-ben nem jelentkezett új modellekkel, a harmadik, a Tosiba modellje pedig 110 mm^2 lapkafelületével viszonylag nagy, mivel nem helyezhető bele a piacon jelenleg elfogadott, úgynevezett SOJ-tokba. Ugyanakkor három másik japán cég (a Micubisi, a Fuzsicu és a Macusita) olyan modellekkel jelentkeztek, amelyek 70 mm^2 -es lapkafelületükkel még a hagyományosnak tekinthető, az 1M chipnél használt, ún. DIP-tokokba is beférnek. A Siemens 90 mm^2 -es lapkafelületével még elfér a SOJ-tokban és így alkalmas az automatizálható felületszerelésre.

A tokozási kérdés jól mutatja, hogy egy tudományosan látszólag mellékes ügy milyen döntő hatású lehet a fejlesztésben: aki nem találja el a helyes méretet, az a piacon sem fog versenyben maradni.

A világ legnagyobb IC-felhasználója, az IBM más utat jár. Teheti, mert a chipjeit maga gyártja és építi be. Már az 1M-es tárolóit is a kereskedelembe kaphatóktól eltérő tokozásban hozta ki, míg az 1987 elején bemutatott 4M-chipje más paraméterében is eltér: a szokásos 5 V táp-

feszültség helyett 3,3 Voltot használ, így elkerüli, hogy az extrém kicsiny áramköri struktúrát a nagy térerősség idő előtt tönkretegye. A Siemens ezt a kérdést úgy oldja meg, hogy a veszélyeztetett helyeken magán a chipen csökkenti a feszültséget — ez viszont lapkaméret növekedéssel jár.

Látható, hogy a kutatástól még nagyon sok lépcső visz a rendkívül nagy elemszámú chippek fejlesztéséig és onnan a gyártásig, amíg számos, látszólag mellékes kérdést is meg kell oldani. A 4M chip létrehozása egyúttal a teljes integrált-áramkör ipar technológiáinak és termékeinek fejlesztését is szolgálja. Többek között ez is indokolja a MEGA-projektnek magyar összehasonlításban hatalmas, közel 2 milliárd márkás mintegy 60 milliárd forintnyi) költség-ráfordítását. (Szentgyörgyi Zsuzsa)

Paleoökológia és mítoszok

Priroda, 1987. 8. szám

Az indoeurópai népek eredetét több mint száz éve tanulmányozzák a kutatók. Ennek ellenére számos kérdés mind a mai napig megoldatlan maradt. A szerző ezt a cikkét is csak gondolatébresztőnek szánja, meg sem próbálja a kérdést egészen kimeríteni. Újdonság, hogy a természettudományok adatainak felhasználásával kísérel meg az eredetkutatást új színtekkel élénkíteni. Elemzi az orosz sztyeppéken bekövetkezett természeti katasztrófák hatásait. Arra a következtetésre jut, hogy a természeti körülmények rosszabbodása kihat az emberi faj kialakulására. Ez a gondolatmenet világosabbá teszi számunkra, hogy az emberiség történetében miért következtek be hirtelen változások.

A jégkorszakot követően, a nagy emlős-állatok kipusztulása nyomán ökológiai válság következett be és ez rákényszerítette az embereket arra, hogy megtanulják a kisebb testű állatok vadászatának módszereit. Ekkor az íj és a nyíl feltalálásával új, magasabb rendű kultúra, a mezolitik

jött létre. Az orosz sztyeppéken az ökológiai krízis az állattenyésztésre való áttérés időszakában következett be, amikor felerősödött a déli irányból való beáramlás. Ebben az időszakban az itt vadászó népek már rákényszerültek arra, hogy mesterséges eszközökkel tartsák fenn környezetük természeti feltételeit. Ezen a téren a helyi vadász népek kedvezőbb helyzetben voltak, mint a Fekete-tenger mellékéről odavándorolt népesség, amely szükségszerűen kulturális hanyatláson ment keresztül.

A Balti-tenger melléki sztyeppéken 2,5–1,8 ezer évvel ezelőtt jelentős mértékben romlottak az ökológiai feltételek, ennek következtében hanyatlott a földművelés, főleg a gabonatermesztés. Újbóli fellendülés csak akkor következett be, amikor a földművelők új roszfajták termesztésére rendezkedtek be. Ebben az időszakban már létezett a római birodalom, de semmilyen hatást nem gyakorolt a Balti-tenger melléki országok gazdasági fejlődésére.

A délvideki népek északi irányú terjeszkedése hosszú alkalmazkodási időszakot igényelt. Az északra vándorolt délvideki népek és a hozzájuk tartozó növény- és állatvilág közül nem minden fajta élte túl az éghajlati változást, illetve az ott élőkhöz való alkalmazkodást.

A szerző a következőkben a nyelvészeti problémákat tárgyalja. Véleménye szerint a nyelvészek az eredetkutatást rendszerint a nyelvi azonosságok szűkkörű lokalizálásával próbálják megoldani. Rámutat arra, hogy a nyelvészeti irodalomban a problémát túlzottan leegyszerűsítve tárgyalják, mindössze arra utalnak, hogy az indoeurópai nyelvek közül a Balti-tenger mellékiek rendkívül gazdagok archaikus elemekben, fonetikai, morfológiai és lexikai értelemben. Ezzel kapcsolatosan több kutató a balti nyelveket más indoeurópai nyelvekkel összehasonlítva sokkal közelállóbbnak tartja az indoeurópai ősnyelvhez. A legszükségesebb vélemények szerint a litván nyelv a legarchaikusabb és Litvánia az indoeurópai népek őshazája.

A szerző véleménye szerint a nyelvi

archaizmusok ehhez nem nyújtanak elég bizonyítékot. Az a kérdés pedig, hogy az archaikus nyelv mi módon és miért éppen a Baltikumban maradt fenn, mind a mai napig megválaszolatlan marad. Éppen ezért jelenleg, amikor különböző hipotézisek látnak napvilágot az indoeurópaiak őshazájára vonatkozóan, különösen aktuális lenne ez a kérdés.

Van olyan feltételezés, amely szerint az indoeurópai népek eredetét a Rajnától a Hindukusig terjedő térségben kell keresni, a növény- és állatvilág indoeurópai nyelvekben elterjedt elnevezése alapján. A szerző véleménye azonban az, hogy ez a megállapítás akkor állná meg a helyét, ha paleográfiai adatok alátámasztanák, hogy az indoeurópai ősnépek szétválásának időszakában az erdők és a sztyeppék közvetlen érintkezésben álltak. A. Sahmatov 1916-ban közzétett feltételezése szerint az indoeurópai népek őshazáját ott kell keresni, ahol a természeti feltételek többé-kevésbé azonos kultúra kialakulását tették lehetővé. Ezt az őshazát Közép-Európában, közelebből Németország déli részére és Ausztria nyugati területeire helyezi. Az idő folyamán az indoeurópaiak keleti ága, elsősorban az irániak, valamint az indiaiak déli irányba történő mozgásával különvált, beleértve a szláv törzsek őseit is, és ily módon Oroszország északnyugati területeire, valamint a Balti-tenger mellékére helyezi. Tehát Sahmatov véleménye szerint az árják nem déli irányból, hanem Európából érkeztek. A szerző azt állítja, hogy az utóbbi időben számos hasonló vélemény látott napvilágot.

Az indoeurópai népek őshazájának nyelvészeti alapon történő földrajzi lokalizálását T. V. Gamkrelidze és T. V. Ivanovics által kidolgozott hipotézisek tartalmazzák. Bizonyítékul paleobotanikus, biografikus és paleozoologikus adatokat is felhasználtak. Azt állítják, hogy az indoeurópai népek őshazája hegyvidéki területen alakult ki. Ez az elképzelés értelemszerűen kizárja az európai síkságokat az őshaza-kutatásból, azaz a közép-eurázsiai térséget, egész Kelet-Európát, beleértve a

Fekete-tenger északi partvidékét is. A cikk szerzőjének véleménye szerint az új hipotézis teljes egészében elveti az előző feltételezéseket. Ennek ellenére azonban korai lenne feltétel nélkül elfogadni azt. Állítása szerint a paleoökológiai helyzet feltárása elengedhetetlen és további kutatásokat igényel, hogy a felvetett kérdésekre minden oldalról magyarázatot találjunk.

Ezért a következőkben a jégkorszak utáni felmelegedést vizsgálja. A jégkorszakban ugyanis a Skandináv félsziget, valamint a Pireneusok, az Alpok és a Kárpátok területi-természeti egységet alkotott. Következésképpen az állatvilág mozgásszabadsága lehetővé tette az etnikai egység kialakulását az Atlanti-óceántól az Ural hegységig bezárólag. A jégkorszakot követő időszakban az állatvilág szezonális mozgása folytatódott. A Kelet-Szibériában feltárt leletek is tanúskodtak arról, hogy mintegy tizenkétezer évvel ezelőtt hatalmas mammutcsordák éltek itt és velük együtt a vadászok is megjelentek. Ez azt bizonyítja, hogy Szibéria sík területein különböző etnikumokhoz tartozó népek jelentek meg. Ezek elkerülhetetlenül gazdasági, kulturális, nyelvi kapcsolatba kerültek egymással. Antropológiai és etnikai keveredésük is elkerülhetetlen volt. Ezt az archeológiai kutatások is bizonyítják. Mint *A. P. Okladnyikov* kifejti, a jégkorszak végén az Uraltól keletre Észak-Ázsia egész területén egyforma életmód alakult ki a vándorló, vadászó törzsek között. A paleolitikumi népek tehát nem egyetlen központból érkeztek, hanem Európa és Ázsia különböző területeiről, mindenekelőtt a jégkorszak előtti Európából. Amikor a jégkorszakot a fokozatos felmelegedés váltotta fel, az új ökológiai feltételek között már nem következett be az emberi közösségek olyan jelentős áttelepülése, mint korábban. Természeti tényezők ekkor már csak részlegesen hatottak a népesoportok mozgására. Az etnikai közösségek széttagolódásának időszaka következett be.

A következőkben a szerző a mítoszok jelentőségét taglalja. Véleménye szerint a legendák, a mítoszok által hordozott információkat mind ez ideig kevésbé használták fel. Az indoeurópai mítoszok különösen gazdagok természeti leírásokban. Ebben az indiai rigvédák előkelő helyet foglalnak el. B. G. Tilak indiai tudós 1903-ban közzétett tanulmánya szerint a rigvédák hősei a sarkkörön túl éltek a két jégkorszak közötti időszakban, és a második jégkorszak kényszerítette őket arra, hogy délre vonuljanak.

Egyes szovjet kutatók eltérő nézetet képviselnek. Véleményük szerint az indoeurópai mítoszok alkotói a sarkköri témákat északi, más nemzetiségű szomszédaitól vették át, és a történet lényegében az orosz sztyeppéken játszódik. A cikk szerzője szerint az indoeurópai mítoszokból egyértelműen kiderül, hogy a bennük foglalt történetek messze északon, az óceán partján játszódnak. Ezen kívül az indiai és az iráni mítoszok számos adata megegyezik. Az e mítoszokban említett folyó eredete nem lehet kétséges: a Volga forrásvidékére tehető. A szerző be is mutatja, hogyan tükröződnek az indoiráni mítoszok az ógörög földrajzi leírásokban. Ebben elsősorban Ptolemaiosz térképére hivatkozik, amely részletesen feltünteti a mai Volga és Ural vidékét, mint az ókori Szármátiát. A jégkorszakról részletes képet fest Heziódosz.

A mítoszok és a térképészeti emlékek által közölt ökológiai és paleogeográfiai áttekintések széles körű képet adnak a jégkorszak utáni helyzetről. Kétséges azonban, hogy minden adatot tartalmaznak-e, és a művészeti leírások a mítoszokban valódi tényeken alapulnak-e, vagy csupán a fantázia szüleményei, amelyek véletlenül egybe esnek a lehetséges valósággal. (*Lőke Gyula*)

Összeállította: *Szentgyörgyi Zsuzsa*

CSÚCSTECHNIKA A SZÁZADELŐN: A ZEPPELIN

150 évvel ezelőtt született a repülés történetének nagy egyénisége, *Ferdinand von Zeppelin*. Nagy egyéniség volt, mert össze tudta kapcsolni a léggömb száz éve ismert elvét a századforduló legújabb műszaki eredményeivel. Megszállottság és szervezőképesség kellett ahhoz, hogy a léggömb-repülés fizikai korlátai ellenére működőképes, kormányozható, gyakorlati célokra alkalmas repülő szerkezetet hozzon létre. A zeppelin léghajó ugyanis technikai csúcsteljesítmény a javából, minden részletmegoldása a kor legújabb műszaki eredményeire épült. Csakis így lehetett ellensúlyozni a „levegőnél könnyebb” repülési elv hátrányait.

Nem véletlen, hogy a léghajózás első száz éve a kudarcok sorozata, pedig már akkor is alkalmaztak műszaki újdonságokat. A sikertelen vitorlás próbálkozások után a XIX. század közlekedését forradalmasító eszközre, a gőzgépre irányult a figyelem. Azonban *Giffard* 1851-es gőzgépes léghajója lesújtóan gyenge eredményt hozott. A 4 lóerős géppel csak 8–10 km/óra sebességet tudott elérni, azaz már a gyenge szellő is eltérítette az útvjáról. A kísérlet bebizonyította, hogy a légellenállás és az ellenszél leküzdéséhez sokkal nagyobb teljesítmény kellene, a nagyobb, súlyosabb gépet viszont a léghajó fel sem bírta volna emelni. Nyilvánvalóvá vált, hogy a léghajózáshoz nem csupán léggömb kell, hanem még sok technikai feladat vár megoldásra.

A kor tudománya már képes volt a kérdés pontos, matematikai módszerekkel leírható vizsgálatára. A mérésekből kitűnt, hogy a léghajó hajtása és kormányzása csaknem kilátástalan. Hacsak... nem sikerül kis súlyú, nagy teljesítményű hajtógépet szerkeszteni, és az idomtalan léggömb aerodinamikai tulajdonságait javítani. Az 1880-as években megcsillant egy reménysugár: a villamosenergia. A nehéz gőzgéppel szemben ideálisnak tűnt a könnyű villanymotor. 1883-ban a *Tissandier* testvérek, 1884-ben *Renard* és *Krebs* francia századosok valóban elérték szerény eredményeket. Szélesesedő időben tényleg sikerült a léghajó helyzetváltoztatása. A baj a motorokat tápláló galvánelemekkel volt, amelyek teljesítménye legfeljebb néhány kW, és 15–20 perc alatt kimerülnek. Eleinte bizakodtak abban, hogy a jövő meghozza a könnyű, nagyteljesítményű telepeket. Sajnos, ez a kérdés máig is megoldatlan. Így a kezdeti remények hamar szétfoszlottak.

A műszaki fejlődés azonban rohamléptekkel haladt előre, és több olyan eredményt mutatott fel, amelyek együttes alkalmazása realisabb közelségbe hozta a kormányozható léghajó ügyét. Ferdinand von Zeppelin, a műszaki kérdések iránt érdeklődő nyugalmazott tábornok az 1890-es években elérkezettnek látta az időt. Három olyan újdonságra alapozta tervét, amelyek mai szóval technikai csúcsnak számítottak: a könnyű belsőégésű motorra, az alumíniumra és a rácsos tartószerkezet alkalmazására.

A motorokat a fiatal, gyorsan fejlődő autóipartól lehetett átvenni. A századfordulón az egy lóerőre jutó tömeg már csak 5–6 kg volt, majd néhány év alatt egy kg alá csökkent. Az aerodinamikai szempontból kedvező, és a kormányzáshoz alkalmas merev váz rácsos fémszerkezettel volt megvalósítható. A könnyű, rácsos szerkezetek a múlt század végén diadalútjuk csúcspontján álltak. Az Eiffel-torony a kor szimbóluma lett. A súly csökkentését könnyű, de nagy hajlítószilárdságú profilok alkalmazásával a zeppelin léghajók szerkesztésében szinte művészi tökéletességig fejlesztették. A 100–200 m hosszú, gigantikus méretű léghajótest rácsos szerkezete milliméternél vékonyabb, sajtolt lemez-idomokból készült! Joggal nevezte *Kármán Tódor* a zeppelint a legszebb mérnöki alkotásnak. Az alumínium szintén a korszak egyik újdonsága volt. A múlt század közepén még drágább volt az aragnál, és ékszereket készítettek belőle. Ipari előállítását az 1880-as években kezdődött, s önálló szerkezeti anyagként éppen a zeppelinekben mutatkozott be.

Mi volt a léghajózás csúcspontja? 1936-tól a Hindenburg óriás-zeppelin rendszeresen közlekedett Európa és Amerika között. A 248 méter hosszú testet 4200 lóerő teljesítmény 135 km/órás sebességgel hajtotta. 50 utasa számára 25 kabinban biztosítottak helyet, elegáns étterem, sétafedélzet, klubhelyiség szolgálta a kényelmet. Mindez sok tökéletesítés végeredménye volt, s az adatok impozánsok. A képet azonban beárnyékolja, hogy a Hindenburg 1937-ben felrobbant. Igaz, a szerencsétlenség elkerülhető lett volna, ha hidrogén helyett hélium töltést használnak. A hélium-monopóliummal rendelkező USA azonban stratégiai okokból nem adott el gázt a náci Németországnak. De nem ez volt az egyetlen szerencsétlenség. Alig akadt olyan merevvázú léghajó, amelyik szétszereléssel fejezte be pályafutását. A legkorszerűbb zeppelinek is túlságosan érzékenyek voltak az időjárással, a széllökésekkel szemben.

A fogyatékoság oka nem technikai hiba, hanem maga az alapelv volt. A léghajó minden kilogrammjának levegőbe emelkedéséhez közel 1 m³ könnyű gáz szükséges. Ahhoz, hogy a zeppelin komoly hasznos terhet tudjon szállítani, százezer köbméteres, vagy annál is nagyobb repülő gáztartályt kellett építeni. A léghajó felülete mint óriási vitorla volt kiszolgáltatva a szél erejének. A hatalmas léghajótestnek csupán 1–2%-a volt hasznos szállítási tér.

A léghajó előnyének azt tartották, hogy lebegéséhez nem kell teljesítmény, ellentétben a levegőnél nehezebb repülőgépekkel, amelyet a motor állandó működése tart a magasban. Csakhogy a légi közlekedés nem azonos a levegőbe emelkedéssel. Ha a cél a szállítás, akkor az a döntő, hogy ugyanannak a szállítási feladatnak a végrehajtásához melyik rendszernek kisebb az energiaigénye. Miért lenne hátrány a repülőgép felemelkedéséhez szükséges motor, amikor hajtómotorra a léghajónak is szüksége van? Az a rendszer jobb, amelyik *jobban hasznosítja az energiát*, és egyéb tekintetben is *gazdaságosabb*. Ez volt az a pont, ahol a verseny már akkor a repülőgépek javára dőlt el, amikor azok még fejlődésük legelején álltak, és ezért repülési teljesítményük messze a léghajóké alatt maradt.

A repülőgép-fejlesztés sokkal később kezdődött, mint a léghajóé. Az első zeppelin 1900 nyarán emelkedett a levegőbe, a *Wright* fivérek repülőgépe csak 1903-ban. A repülőgép-fejlesztés első lépéseinél tartott, a zeppelin tervezői sok korábbi eredményre támaszkodhattak. A zeppelinben együttesen alkalmazott elemek már korábban is ismertek voltak, sőt repülési kísérletekben is szerepeltek. Zeppelinen kívül még sokan foglalkoztak léghajózási kísérletekkel. *Santos Dumont* már benzinmotorral hajtotta léghajóját, de a többi rész tökéletlensége miatt csak szerény eredményt ért el. A merev alumínium vázat elsőként *Schwarz Dávid* alkalmazta, léghajója 3 évvel az első zeppelin előtt épült, de műszaki hiba miatt első útján összetört.

A balesetek nem kerültek el Zeppelin léghajóit sem. Műszaki tevékenységével vetekegett az a hatalmas szervező munka, amellyel a balesetek ellenére újra és újra biztosítani tudta a kísérletekhez szükséges pénzt. Zeppelin nem műszaki zseni, hanem elsőrendű

kutatásszervező volt. A technikai lehetőségek maximális kihasználásával, a részletek finomításával a gyakorlatban használható szerkezetet épített. 1910 körül a zeppelin megbízhatóbb légi közlekedési eszköz volt, mint a repülőgép. Ebben az átmeneti időszakban a régi elv tökéletes alkalmazása még fölötte állt az új elv primitív felhasználásának.

Mire gondolhatott Zeppelin, amikor óriásléghajója kényelmes kabinjában üldögélve lepillantott a biciklikerekeken bukácsoló, pár méterre felemelkedő, berregő masinákra? Valószínűleg jól látta a jövőt, hiszen élete utolsó éveiben repülőgépekkel kezdett foglalkozni. A repülőgép fejlődése hallatlanul gyorsult, másfél évtized alatt behozta a kezdeti lemaradást, s a 30-as években mind gazdaságosságban, mind üzembiztonságban felülmúlta a léghajót. Napjainkban is működik néhány léghajó, de ezeket csak különleges kutatási munkáknál és reklám célokra használják. A zeppelin a technikatörténet érdekes, de — úgy tűnik — már lezárult fejezetévé vált. Néhány következtetést azért érdemes levonni.

A műszaki fejlődés *generációváltások sorozatából* áll. Egy generáció egy alapelvre épül, a tökéletesítés a fejlesztés feladata. Eleinte a fejlesztési lehetőség szinte korlátlan, de a tökéletesítés során a lehetőségek kimerülnek. Tovább lépni csak új elv alapján lehet. A váltás időszakában még együtt él a régi és az új, sőt eleinte a régi a sok finomítás következtében még jobbnak látszik. Ez volt a helyzet a léghajó és a repülőgép történetének három közös évtizedében is. Egyik oldalon az új gép feltalálói, másikon a régi tökéletesítői álltak.

A fejlődéshez szükség van olyan feltalálókra, akik *alapvetően új utat* keresnek, és olyanokra is, akik az alapelvet szervezett csoportmunkával a *technikai lehetőségek határáig kihasználják*. Ennek az utóbbi, menedzser típusú feltalálónak volt egyik kiemelkedő megtestesítője Ferdinand von Zeppelin.

Jeszenszky Sándor

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Kosztarab, Mihály—Kozár, Ferenc: Scale Insects of Central Europe. Akadémiai Kiadó, 1988. 455 o. Ára 650 Ft.

Rétháti, László: Probabilistic Solutions in Geotechnics. Akadémiai Kiadó, 1988. 451 o. Ára 620 Ft.

A vas- és acélgyártás helyzete, várható fejlődése és kutatási-fejlesztési irányai I.—II. (A szilárdtestkutatás újabb eredményei 19—20.) Akadémiai Kiadó, 1988. Két kötet 420 o. Ára 106 Ft.

Műszaki tudományok

Hajnóczy, Gyula: Vallum und Intervallum. Akadémiai Kiadó, 1988. 317 o., 115 ábra. Ára 440 Ft.

Agrártudományok

Függelék. Mutatók a 15—17. füzethez. Összeállította *Priszter Szaniszló*. (Magyarország kultúrflórája 59. III/D kötet, F/4. füzet) Akadémiai Kiadó, 1988. 24 o. Ára 9 Ft.

Függelék. Mutatók a 11—14. füzethez. Összeállította *Priszter Szaniszló*. (Magyarország kultúrflórája 60. VII/C kötet, F/3 füzet) Akadémiai Kiadó, 1988. 13 o. Ára 9 Ft.

Tóth Tibor: A magyar mezőgazdaság struktúrája az 1930-as években. Akadémiai Kiadó, 1988. 292 o. Ára 80 Ft.

Társadalomtudományok

Bartha Antal: A magyar nép őstörténete. Akadémiai Kiadó, 1988. 402 o. Ára 130 Ft.

Contrastive Studies Hungarian-Japanese. Szerkesztette *Hidasi, J.* Akadémiai Kiadó, 1988. 208 o. Ára 160 Ft.

Egri, Péter: Literature, Painting and Music. Akadémiai Kiadó, 1988. 234 o. Ára 170 Ft.

Erdősy Emil: A megengedett kockázat a büntetőjogban. Akadémiai Kiadó, 1988. 176 o. Ára 75 Ft.

Gazda István: Könyvkereskedők a régi Váci utcában. Akadémiai Kiadó, 1988. 115 o. Ára 38 Ft.

* A tájékoztató az 1988. május—júniusban beérkezett könyvek alapján készült.

TALÁLKOZÁSAIM KOLMOGOROVVAL

Nem tudok visszaemlékezni arra, hogy mikor hallottam először Kolmogorov nevét. Talán még középiskolás koromban. Arra azonban jól emlékszem, hogy másodéves egyetemista koromban lelkes olvasója voltam P. Sz. Alekszandrov és A. N. Kolmogorov „Bevezetés a halmazelméletbe és a függvénytanba” című könyvének. Pontosabban a könyv első részének, amelynek szerzője Alekszandrov volt, a második rész, amelynek Kolmogorov lett volna a szerzője, sohasem készült el. Mégis úgy érzem, hogy ez a könyv volt első találkozásom Kolmogorovval. A rendszeres találkozásokra harmadéves koromban került sor, amikor Rényi Alfréd-től megtanultuk, hogy Kolmogorov volt a valószínűség-számítás, pontosabban az axiomatikus valószínűség-számítás megalapozója. Az, hogy ez pontosan mit is jelent, akkoriban nem volt számomra teljesen világos. Arra, hogy ma hogyan látom Kolmogorov szerepét a valószínűség-számítás megalapozásában, még visszatérek. Annyi azonban már akkor is világos volt, hogy bármit fogok csinálni a valószínűség-számításban, amögött valahol ott lesz Kolmogorov munkássága.

Első személyes találkozásomra Kolmogorovval 1959-ben Moszkvában került sor. Meghívott teázni. Ma is előttem van lakása, bútorai és érdeklődő kérdései, hogy mivel is foglalkozom. Emlékeim szerint még négy alkalommal találkoztunk személyesen, kétszer Budapesten, kétszer Vilniusban. A budapesti találkozások hagyták a mélyebb benyomásokat. Talán azért, mert itt több ideje volt beszélgetésekre. Az első alkalommal részt vett Rényi szemináriumán a Matematikai Kutatóintézetben, ahol a szeminárium tagjai röviden elmondták, hogy mivel foglalkoznak. Kolmogorovnak szinte minden előadáshoz volt valami megjegyzése, tanácsa. Sok év telt el azóta, de ma is el tudnám mondani, hogy nekem akkor milyen ötleteket adott. Ugyanilyen élénken él bennem, amikor később a Palatinuson a melegvízben arról beszélt, hogy a matematikai statisztika mely problémáit látja a legfontosabbnak.

Utolsó remélt találkozásunkon 1986-ban Taskentben már nem vett részt. A Bernoulli Társaság első világkongresszusának megnyitó előadását kellett volna megtartania, de súlyos betegsége miatt itt már nem tudott megjelenni. Előadása ennek ellenére elhangzott és biztos, hogy hatása hosszú évekig érezhető lesz a valószínűség-számításban. Szeretném elmondani, hogy miről is volt szó ebben az előadásban, de ehhez vissza kell térnem ahhoz a kérdéshez, mit is jelent az, hogy Kolmogorov az axiomatikus valószínűség-számítás megalapozója.

Valószínűség-számítási feladatok megoldásával a matematikusok természetesen már jóval Kolmogorov előtt foglalkoztak. J. Bernoulli (1654 - 1705) már igazi valószínűség-számítási tételeket bizonyított. Maga Kolmogorov is mélyreható eredményeket ért el, mielőtt megalkotta volna a valószínűség-számítás axiómarendszerét. Miért volt szükség az

axiómarendszer megalkotására, ha a valószínűségszámítás enélkül is eredményesen fejlődött?

A matematikusok számára a válasz természetes. Nem matematika az a matematika, amely nem egy világosan lefektetett axiómarendszeren nyugszik, amelyben nem tudjuk, hogy mik az alapfogalmak, mik a feltételek és mik a tételek. Nem matematikus számára ezek az érvek talán nem igazán meggyőzőek. Azt hiszem, hogy a valószínűségszámítás esetében az axiómarendszer megalkotásának valóban lényegesen nagyobb szerepe volt (és van), mint csupán a matematikusok precizitás-igényének kielégítése. Nézzünk egy példát. A nagy számok törvényének számos alakja jóval Kolmogorov munkássága előtt ismeretes volt. Ezen tételek mindegyike pontos matematikai jelentéssel és formával rendelkezett. A legtermészetesebb interpretáció — azaz az, hogy egy szabályos érme független dobásainak sorozatában a fejek számának relatív gyakorisága $1/2$ -hez konvergál — azonban korántsem állt világos kapcsolatban a bizonyított matematikai tételekkel. Ahhoz, hogy ez a kapcsolat világos legyen, meg kellett mondani, hogy a véletlen események és ezek valószínűségei milyen matematikai tulajdonságokkal rendelkeznek, milyen axiómáknak tesznek eleget. Ezt a munkát végezte el Kolmogorov.

A „Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung” (1933) megjelenése után szinte azonnal mindenki számára világossá vált, hogy az ebben szereplő axiómarendszer alkalmas arra, hogy a valószínűség alapvető matematikai tulajdonságait leírja. A könyv megjelenése hatalmas lendületet adott a valószínűségszámítás fejlődésének.

Természetesen a Kolmogorov-féle axiómarendszer a valószínűségszámításnak nem az egyetlen lehetséges axiómarendszere. Nem sokkal Kolmogorov könyvének megjelenése előtt von Mises kísérletet tett arra, hogy a véletlen sorozat fogalmát definiálja. Mikor nevezhetünk egy fej-írás sorozatot véletlennek, kérdi von Mises. Természetesen elvárjuk, hogy a fejek relatív gyakorisága a sorozatban $1/2$ -hez konvergáljon. Azonban ez nyilván nem elegendő, hiszen az IFIFIF... sorozatot senki sem tekintené véletlen sorozatnak, habár a fejek számának relatív gyakorisága konvergál $1/2$ -hez. Egy igazán véletlen sorozatban a FF párok relatív gyakoriságának $1/4$ -hez kell konvergálnia, vagy a FIF hármasok relatív gyakoriságától elvárhatjuk, hogy $1/8$ -hoz konvergáljon. Ezen szemléletesen nyilvánvaló elvárások alapján dolgozta ki von Mises a véletlen sorozatnak egy lehetséges definícióját. Kiderült azonban, hogy az adott definíció „nem jó”. Ezen azt értjük, hogy bizonyos sorozatok, amelyek a von Mises-féle definíció alapján véletlen sorozatnak tekintendők, egyáltalán nem viselkednek úgy, ahogy egy véletlen sorozatnak viselkednie kell. Ez a tény vezetett oda, hogy a matematikusok egyöntetűen elfogadták a Kolmogorov-féle axiómarendszert a valószínűségszámítás „igazi” axiómarendszereként.

A Kolmogorov-féle rendszerben arra a kérdésre, hogy egy konkrét sorozat (például egy adott fej-írás sorozat) tekinthető-e véletlen sorozatnak, nem tudunk válaszolni. Hosszú ideig úgy tűnt, hogy erre a kérdésre nem is lehet, nem is kell válaszolni. A számológépek fejlődése új helyzetet teremtett. A számítástechnikában rendszeresen szükség van arra, hogy a számológép egy „véletlen” sorozatot készítsen. Számos programot dolgoztak ki véletlen sorozatok generálására. Nem világos azonban, hogy hogyan lehet eldönteni egy, a számítógép által készített sorozatról, hogy jó-e, azaz valóban olyan-e mint egy „igazi” véletlen sorozat. A kérdés fontosságára először Kolmogorov hívta fel a figyelmet, azaz Kolmogorov felismerte, hogy von Mises kérdésfeltevésére (a véletlen sorozat definíciójára) szükség van, de természetesen egy „jó” definíció szükséges. Von Mises munkássága világossá tette, hogy a relatív gyakoriság fogalmának segítségével nem lehet a véletlen sorozat fogalmát definiálni, a feladat megoldásához lényegesen új ötletre van szükség. Kolmogorov ötlete a következő volt. Egy adott n hosszúságú fej-írás sorozat elkészítésére tanítsunk meg egy számológépet. Természetesen erre egy n lépéses program mindig elegendő. Néha sokkal kevesebb lépés is elegendő: például az FIFIF1...F1 n hosszúságú ciklikus

sorozatot a gép néhány lépéses program birtokában is elő tudja állítani, bármilyen nagy is legyen n . Azt mondhatjuk, hogy egy végtelen fej-írás sorozat akkor véletlen, ha első n jegyének leírására szolgáló legrövidebb program is körülbelül n hosszúságú (legalábbis nagy n értékek esetén). Ma már számos tétel mutatja, hogy az itt vázolt ötlet — legalább elméleti vonatkozásban — alkalmas arra, hogy egy végtelen sorozat véletlen voltának definíciójaként szolgáljon. A gyakorlati megoldás sokkal nehezebb, szinte reménytelennek tűnik. Hiszen egy véges sorozatra sohasem mondhatjuk, hogy biztosan nem véletlen. Például arra a 100 tagú sorozatra, hogy FFF' . . . F (azaz 100 fej egymás után) első pillanatban mindenki azt mondaná, hogy nem véletlen. Ugyanakkor előfordulhat, hogy egy szabályos pénzdarabot 100-szor egymás után feldobva mindig fejet kapunk, sőt ha elég sok 100-as sorozat dobására vállalkozunk, ez szinte biztosan elő fog fordulni. Kolmogorov említett taskenti előadása erről a „reménytelen” kérdéstről szólt, azaz arról, hogy egy véges sorozatot mikor nevezhetünk véletlennek.

Kolmogorov munkásságának kizárólag a valószínűségszámítás megalapozására vonatkozó részéről szólottam. Valójában munkássága a valószínűségszámítás egészét átfogta, sőt a matematika szinten egészében maradandó nyomot hagyott. 1987. október 20-án, 84 éves korában bekövetkezett haláláról az egész világ megemlékezett. The Times igen hosszú nekrológja már október 26-án megjelent. Talán ezen cikk zárómondatával fejezném be: „Kolmogorovot kollégái az egész világon szerették és tisztelték. Két generáción át a valószínűségszámítás iránytűje Moszkvára mutatott. Az elvesztés fájdalmát enyhítheti a tudat, hogy ismertük őt és emlékeinket másokkal megoszthatjuk.”

Révész Pál

Hírek a szellemi értékek hasznosításáról

„A szabadalmi rendszer a tehetség
tüzéhez az érdek olaját adta.”

Abraham Lincoln

MŰSZAKI FEJLESZTÉS ÉS SZABADALMI INFORMÁCIÓ

Egyes becslések szerint 1990-ben a világ információszolgáltató iparának teljes évi teljesítménye meghaladja majd a százmilliárd dollárt. A fejlett tőkés országokban a K + F tevékenység kiadásain belül az információk költségei 1960-ban tizenöt százalékos részesedése 1980-ra elérte a harmincegy százalékot. Az általános trendek és a szabadalmi információk szolgáltatások között szoros és elgondolkodtató kapcsolatot teremt az a tény, hogy a világ szabadalmi dokumentumaiba, leírásaiba foglalt ismeretanyag kilencven százaléka semmilyen más információs forrásból meg nem ismerhető. Ennek ellenére például az NSZK-ban, ahol a tudományos, műszaki, gazdasági adatbankok és szabadalmi információk adatbázisok igen magas színvonalúak és kiépítettségűek, mértékadó becslések szerint a K + F költségek harminc százaléka azért vész el, mert nem vették figyelembe, illetve igénybe a technika állásáról, aktuális színvonaláról a szabadalmi információk rendszerekben rendelkezésre álló ismeretanyagot.

A kutatás-fejlesztési eredmények jobbára szabadalmi oltalomban részesülnek, így az eredményekről *elsőként a szabadalmi információ számol be*, amely egyben megőv az idegen oltalmi jogokkal való ütközésektől. Felhasználásukról ezért hazai vállalkozásaink, kutató-fejlesztő intézeteink sem mondhatnak le.

Az *Országos Találmányi Hivatal* újabb keletű felmérései azt látszanak igazolni, hogy a hazai vállalatok, intézmények többsége nem biztosít megfelelő feltételeket, nem ad kellő iránymutatást és támogatást a szabadalmi információk megszerzéséhez. Ez a tapasztalat indokolja, hogy rámutassunk arra a rendkívül fontos szerepre, amelyet a szabadalmi információnak a műszaki fejlesztésben be kell töltenie.

Az oltalmat biztosító szabadalmi rendszerek nem csupán a feltalálót, illetve a találmány bejelentőjét kívánják jutalmazni kizárólagos jog adományozásával, hanem ennek ellentételeképp megkövetelik a bejelentőtől, hogy a találmányt olyan leírással ismertesse, aminek alapján azt szakértő meg tudja valósítani. Ma a világ sok országában — köztük Magyarországon is — a szabadalmi törvények úgy intézkednek, hogy a bejelentő által benyújtott találmányi leírást a legelső bejelentéstől, az úgynevezett elsőbbségi bejelentéstől számított másfél év elteltével nyilvánosságra kell hozni, hogy az bárki számára megismerhető legyen, s e közzétételi leírás révén az *általános műszaki ismeretanyag részévé váljon*. A közzététel ilyenformán rendszerint megelőz minden más publikációt.

Az iparilag legfejlettebb országok közül Anglia, Franciaország, Japán és az NSZK szabadalmi hivatala, hasonlóképpen az Európai Szabadalmi Hivatal, valamint a nemzetközi szabadalmi bejelentések ügyét intéző genfi Nemzetközi Iroda is tizen-nyolc hónap után minden találmány leírását közzéteszi. A Szovjetunióban, az Egyesült Államokban — ahol a közzététel intézményét nem rendszerezítették —, az engedélyezési eljárás lefolytatása és a leírások kinyomtatása szintén nem vesz hosszú időt igénybe.

Az alábbiakban szemléltetésül bemutatjuk a találmányi-szabadalmi aktivitás terén élenjáró, valamint hazánk gazdasága szempontjából megkülönböztetett figyelmet érdemlő néhány állam 1986. évi szabadalmi (szerzői tanúsítványi) bejelentési, illetve engedélyezési statisztikáját, közölve a megfelelő állam belföldi, saját eredetű eredményeit is.

Az évente megjelenő, közel egymillió

	1986. évi			
	Szabadalmi bejelentések	Ebből saját eredetű	Megadott szabadalmak	Ebből saját tulajdonú
	száma (db)			
Ausztrália	19 680	6 387	7 738	714
Ausztria	25 840	2 490	10 020	1 184
Belgium	27 284	1 065	11 901	835
Bulgária	6 014	4 189	2 406	1 707
Csehszlovákia	10 856	8 852	6 983	1 577
Dánia	8 907	1 036	958	186
Egyesült Államok	122 433	65 487	70 860	38 124
Egyesült Királyság	73 421	22 892	32 929	5 403
Finnország	7 521	1 780	2 175	555
Franciaország	58 848	13 919	35 549	9 362
Hollandia	33 656	2 946	13 954	814
Japán	322 561	290 238	59 900	51 276
Magyarország	5 560	2 848	3 733	2 018
NDK	13 579	11 460	10 490	9 099
NSZK	86 108	40 875	38 995	15 347
Lengyelország	6 199	5 486	3 694	3 225
Románia	5 489	4 394	2 753	2 199
Svájc	31 379	4 614	15 263	2 806
Svédország	32 641	4 555	14 949	1 923
Szovjetunió	173 036	169 472	79 367	78 090

Forrás: Industrial Property Statistics 1986, WIPO, December 1987.

tételből álló szabadalmi dokumentumtömeg műszaki információinak az egyazon találmányra vonatkozó, bárhol megjelenő találmányi leírásai — a szabadalomcsaládok — ma már a számítógépes nyilvántartások révén viszonylag könnyen azonosíthatók, tehát megoldott az azonos információk előzetes kiszűrése is.

Szabadalomtisztaság biztosítása

A műszaki fejlesztés egy-egy ciklusának indításakor a szabadalmi információ alapot szolgáltat a szabadalomtisztaság kérdésének eldöntéséhez, az új termék gyártását vagy új eljárás bevezetését megelőző szabadalomjogi helyzet, a jogi státusz tisztázásához. *Különösen nélkülözhetetlen a szabadalomtisztaság vizsgálat lefolytatása új termék, eljárás exportjánál.* Annak elmulasztása bitorlási perhez, s ennek eredményeként eltiltáshoz, termékelkobzáshoz, kártérítési fizetési kötelezettséghez vezethet.

Prognosztikai vizsgálat — versenytársak figyelése

A műszaki prognózisok készítése nem nélkülözheti sem a szabadalmi dokumentumokat, sem a nemzetközi szabadalmi statisztikát. Az, hogy a közeli jövőben milyen fejlődés várható a technika egyes

területein, az utóbbi évek fejlődési trendjeinek, tendenciáinak tanulmányozásával az egyes találmányi leírások és a szabadalmi statisztikák sokoldalú elemzésével tárható fel. Számos szabadalmi hatóság végez évről évre prognosztikai vizsgálatokat a szabadalmakra alapozva, közzétűk az OTH is.

Rendszeresen figyelemmel kísérve a versenytársak szabadalmi dokumentumait, részletesen megismerhetők azok *legújabb fejlesztési eredményei*. A dokumentum tanulmányozása bepillantást enged a versenytársak szabadalompolitikájába, piaci törekvéseibe, defenzív vagy offenzív szabadalmazási gyakorlatába is. Licenc-vásárlás esetén nagy jelentőségű lehet annak a ténynek az ismerete, hogy a vásárlás tárgya mely országokban áll szabadalmi oltalom alatt.

Szabadalmi figyelőszolgálatok

A szabadalmi információk rendszeres tanulmányozásához különféle figyelőszolgálatok vehetők igénybe, amelyek kiválasztják az érdeklődő kutatási intézmény, vállalat profiljának megfelelő legfrissebb szabadalmi dokumentumokat, illetve azok főbb adatait a különböző szabadalmi hatóságok által kibocsátott közzétételi leírások és megadott szabadal-

mak tömegéből. Informálhat a szolgálat arról is, hogy a feltárt szabadalmi dokumentum műszaki tartalma valóban új-e, illetve hogy szabadalomcsaládjának milyen tagjai jelentek meg már korábban.

Az Országos Találmányi Hivatal nemzetközi kooperáció keretében hetente 52 ország és két nemzetközi szervezet szabadalmi dokumentumainak bibliográfiai adatait felölelő mágnesszalagok birtokába jut, ezekre alapozva az *Ipari Informatikai Központtal* (IPIK) közös figyelőszolgálatot tart fenn. A szolgálat előfizetői havonként kapnak jegyzéket az őket érdeklő szabadalmi dokumentumokról, ezek visszamenőleg kutatásra is alkalmassá tehetők.

Egy másik — nem számítógépes — figyelőszolgálat keretében az IPIK az iparilag legjelentősebbnek ítélt országok (Szovjetunió, Egyesült Államok, Anglia, Franciaország, NSZK, Japán) és két nemzetközi szervezet szabadalmi dokumentumainak orosz nyelvű kivonatát és egyidejűleg eredeti nyelvű kivonatát is szolgáltatja megbízóinak a kiválasztott témának, illetve osztályjelzeteknek megfelelően. Tulajdonképpen figyelőszolgálati funkciót tölt be a bécsi INPADOC (International Patent Documentation Center) által kibocsátott heti kiadvány, az INPADOC *Patent Gazette* is. Mikrofilm lapjai 52 ország és két nemzetközi szervezet legfrissebb szabadalmi dokumentumairól adnak hírt.

Az angol *Derwent Publications Ltd.* 28 helyről származó szabadalmi dokumentumokról, iparágak szerinti bontásban hetente jelentet meg angol nyelvű kivonatokat tartalmazó folyóiratokat. A *Chemical Abstracts Service* USA-ban megjelenő referáló lapja kisebb részben tartalmaz szabadalmi kivonatokat a vegyészet és az azzal rokon szakterületekről, de még így is beszámol a világon megjelenő összes szabadalmi dokumentum egyötödéről.

A Szovjetunió találmányi hivatalának információs szervezete, a VNIPI „*Izobretenija Sztran Mira*” címmel szintén közrebocsát kivonatokat az iparilag legfejlettebb tőkés országok mellett két nemzetközi szervezetre és a KGST-tagországra kiterjedően, 140 szakterületnek megfelelően kialakított folyóirat-sorozatában. A kivonatokat orosz és eredeti nyelven egyaránt megtalálhatók ezekben a füzetekben.

Szabadalmak figyelésére alkalmas adatbázisok is igénybe vehetők interaktív lekérdezés formájában.

Mint látható, elég széles választék áll rendelkezésre a hazai gazdálkodó szervezeteknek a legfrissebb bel- és külföldi szabadalmi dokumentumok megismerésére, ám a figyelőszolgálatok iránt megnyilvánuló érdeklődés még aránytalanul csekély.

Retrospektív szabadalomkutatások

A műszaki fejlesztéshez nélkülözhetetlen retrospektív szabadalomkutatások (műszaki szint, újdonság, szabadalomtisztaság, prognosztika stb.) ma még jórészt manuálisan, egylépcsős megoldásban a szabadalmi osztályozások szerint tárolt szabadalmi leírások közvetlen tanulmányozásával folynak, de végezhető a bibliográfiai adatok, illetve a kivonatok szerinti előválogatás után is. E kétlépcsős megoldáshoz például sikerrel használhatók fel az INPADOC kumulatív mutatói, amelyek negyed-, fél-, és háromnegyedéves, egyéves és ötéves összesítésekkel jelennek meg. Az ilyen mutatókhoz ma legfeljebb 50 hazai vállalatnak, intézménynak van saját hozzájárulása, ezt a jövőben az OTH nyilvános tára is biztosítja.

A világszerte egyre inkább tért hódító interaktív keresés különböző szabadalmi adatbázisokban vagy a szabadalmakra is kiterjedő egyéb adatbázisokban ma még ilyen célra megfelelő eszközök is rendelkezésre állnak.

Az OTH Szabadalmi Információs Központjának szabadalmi tári nyilvános szolgáltatása a legutóbbi időben bővült ki a hazai szabadalmi bejelentések mikrogépes bibliográfiai adatbázisának az 1970-től teljes, naprakész kutatási lehetőségével.

Az *Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár* és az *Ipari Informatikai Központ* ugyanakkor megbízásból vállal online szabadalomkeresést különféle adatbázisokban hazai érdeklődők számára. Kétségtelen azonban, hogy Magyarországon napjainkig az online keresés nemcsak a szabadalmak, hanem az egyéb szakirodalom terén is még csak a kezdeteknél tart. (Összehasonlításképpen: az USA-ban az egy főre jutó évenkénti online keresések száma 700-szorosa, Japánban 150-szerese, Nyugat-Európában 50-szerese a hazánkban folytatott ilyen információszerzések számának).

A korszerű szabadalmi információs szolgáltatási háttér hozzájárulhat a kutatás-fejlesztés, gyártás és értékesítés vonalán a megalapozottabb vállalati döntésekhez, az oltalomképességi, szabadalomtisztasági, prognosztikai, versenytársi és más egyéb iparjogvédelmi vizsgálatok révén. Ehhez azonban a gazdálkodó szervezetek gyökeres szemléletbeli változására is szükség van a szabadalmi információ jelentőségének, a műszaki fejlesztést segítő szerepének, vállalati és népgazdasági hasznának megítélésében.

A nukleinsavkémiai alap kutatásoktól a hevizosig

A Gyógyszer, Növényvédőszer Intermedier Programiroda 1987. évi jelentése szerint a magyar gyógyszeripar területén *egyedlen* originalis készítmény került forgalomba a Hevizos, amely herpesz vírus megbetegedések lokális kezelésére alkalmas. Több ezres klinikai és gyakorlati tapasztalat szerint a gyógyszer 85% feletti hatásokkal eliminálja a herpesz simplex tüneteket, míg a lényegesen veszélyesebb, illetve fájdalmasabb herpesz zoster és genitális ellen több mint 92%-os hatékonyságot mutat. A Hevizos forgalmi értéke a bevezetés évében (1987-es áron) meghaladta a 15 Mft-ot.

A Hevizos hatóanyaga az 5-izopropil-2'-deoxi-uridin (KKKI-1127 IPDU). A kutatások kiinduló pontja egy tipikusan *alapkutatási* téma volt, amelynek várható alkalmazási területei többirányúak lehetnek. A fejlesztés teljes menetét az MTA Központi Kutatóintézete (KKKI) szervezte egészen az előzetes klinikai vizsgálatokig, számos akadémiai és egyetemi kutatóhely bevonásával. A végső törzskönyvezést, a klinikai vizsgálatokat és a gyógyszerkiszárlást a forgalmazó Biogál Gyógyszer-gyár végezte, illetve végeztette.

A kutatások 1974-ben indultak. A KKKI-ban azt vizsgálták, hogy ha a DNS-nek, a szervezet örökítő anyagának egyik összetevőjét nem természetes szerves vegyülettel helyettesítik, hogyan változik meg a nukleinsav-szintézis sebessége enzimek hatására, milyen lesz az így kialakuló nagy molekulájú szerves anyagok szerkezete, és hogyan változik meg biológiai szerepük, azaz genetikai információ-tartalmuk. Ennek az elméleti, kizárólag új tudományos ismeretek szerzését célzó alapkutatásnak a során megállapították, hogy ha a DNS egyik alapvető építőkövének, a timin nevű bázisnak az oldalláncát bizonyos nagyságig változtatják, egy határig alig változik a nukleinsav-szintézis sebessége, később azonban a megfelelő építőkövek beépítésével drámaian csökken. A nemzetközi tudományos világban, miután elméletileg is megmagyarázták a jelenséget, igen nagy érdeklődés kísérte a bejelentést.

A továbbiakban kiderült, hogy az analógok beépülése a DNS-be függ a lemásolandó minta bázis-sorrendjétől (pontosanban a DNS templátumjaidonságaitól) vagyis specifikusan függ a genetikai adottságoktól. Mivel az analóg beépülés az illető sejtre vagy organelumra döntő, általában végzetes következményekkel jár, megnyílt a lehetőség azoknak a specifikus sajátossá-

goknak a keresésére, amelyek a kórokozók DNS-ét szelektíven károsítják, más szóval az elvi eredmények gyógyszer alap kutatási perspektívát nyertek.

A KKKI-ban folytatott vizsgálatokból derült ki az is, hogy azok a DNS-ek, amelyekbe IPDU épült be sokkal kevésbé ellenállóak a bontó enzimekkel szemben, mint az analógot nem tartalmazók, mivel a biopolimeren olyan konformációs térszerkezeti módosulások következnek be („loop”-képződés), amelyek a lebontást elősegítik. Tekintve, hogy a herpesz vírus DNS-be az IPDU könnyebben épül be, a vírus károsodás a kezelés hatására több nagyságrenddel nagyobb mértékű, mint a normál sejtek károsodása.

Fenti tudományos eredmények még nem voltak elegendőek a gyógyszeripar meggyőzésére. A KKKI-ban azonban ebben az időben már olyan mértékben hittek a megfelelő hatékonyságú herpesz ellenes szer előállításának lehetőségében, hogy saját erőforrásaikra támaszkodva — amelyben alapvető jelentőségű volt egy OMFB anyagi támogatásával folyó program (MTA KKP/1) — egy, az MTA gyakorlatában teljesen új vállalkozásba kezdtek: megkísérelték az IPDU gyógyszerre fejlesztését.

Az MTA intézményrendszerében gyakorlatilag minden potenciális lehetőség adott ilyen jellegű munka elvégzésére, sőt orvosi kutatócsoportjai révén a klinikai vizsgálatok elvégzésére is. Ezt az adottságot használta ki a KKKI erre a célra szerveződött kollektívája a preklínikum területén. A teljes körű biztonsági vizsgálatok után, az NSZK-ban végzett klinikai eredmények adtak végső biztonságot az IPDU herpesz ellenes hatékonyságára. Ezután vállalkozott a Biogál Gyógyszer-gyár a hazai dokumentáció összeállítására, ÖGYI által történő engedélyeztetésre és a hazai klinikai vizsgálatok elvégzésére, valamint a végső gyógyszerforma kidolgozására.

A belföldi értékesítésen túlmenően megindultak a kereskedelmi tárgyalások és hatósági törzskönyvezési eljárások több rubel és tőkés deviza elszámolású országban.

Új találmányi törvény a Szovjetunióban

A Szovjetunió Minisztertanácsa 1988. június 18-i kibővített ülésén — több mint 100 szakértő bevonásával — megtárgyalta az új találmányi törvény tervezetét. Az előterjesztő a Szovjetunió Műszaki Tudományos Állami Bizottságának elnökhelyettese volt.

A törvénytervezet — az eddig ismert, a találmányok állami tulajdonbavételét jelentő szerzői tanúsítványos forma mellőzésével — csak egy oltalmi formát szabályoz: a szabadalmat. Az ülésen élénk vita bontakozott ki arról a kérdéssel, hogy a szabadalom alapján a rendelkezés kizárólagos joga kit illesse meg. A hozzászólók az alábbi három lehetőséget vázolták fel:

- ha a találmány kidolgozására vállalat (szervezet) ad megbízást és viseli a költségeket is, ebben az esetben a szabadalmat a megbízást adónak kell megadni;
- a szabadalommal kapcsolatos kizárólagos jog a feltalálóé illesse meg;
- a kizárólagos jog a feltalálót és a megbízó vállalatot közösen illesse meg.

Az első változathoz kapcsolódó vélemények szerint a kizárólagos joggal azért kellene a megbízó vállalatot felruházni, mert érdekeltisége csak így lenne biztosítható. Ha azonban a megbízó nem élne ezzel a jogával és a találmányt két évig nem hasznosítaná, a kizárólagos jog automatikusan szálljon vissza a feltalálóra. A hozzászólások többsége azonban a harmadik változatot támogatta, vagyis a szabadalom alapján a kizárólagos jog mind a vállalatot, mind a feltalálót illesse meg.

Az elhangzott javaslatok szerint a vitás

kérdések rendezésére szabadalmi bíróságot kell felállítani, meghatározva annak pontos jog- és hatáskörét. A tervezetben foglaltak szerint a feltalálót és a közreműködőt egyaránt díjazás illeti meg és a díjtétel felső határa nincs maximálva. A feltalálónak a díjazás tekintetében védelmet kell biztosítani. A díjfizetés alapját a pénzben mérhető gazdasági eredmény képezi. Ha azonban a felhasználó késedelmesen fizet, ebben az esetben a feltalálónak késedelmi kamatot kell fizetnie, mégpedig a találmányi díj 1%-át minden napi késedelem után.

A vitában elhangzott olyan vélemény is (bár a többség ezzel nem értett egyet), hogy az új törvény bevezetése csak akkor lesz indokolt, ha az egész népgazdaság áttér a tényleges önelszámolásra, amely azonban ma még hiányzik.

A vitát N. J. Rizskov, a Szovjetunió Minisztertanácsának elnöke az alábbiak szerint összegezte:

- az előterjesztés megfelelő alapul szolgál a végleges tervezet elkészítéséhez;
- a vitában elhangzottak figyelembevételével a végleges tervezetet még ez évben a Minisztertanács elé kell terjeszteni, hogy azt a Legfelsőbb Tanács őszi vagy téli ülésén törvénybe lehessen iktatni.

Az MTA intézetei részére megadott szabadalmak*

MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete
Szabó István, Újhidy Aurél, Vassányi István, Borlai Oszkár, Jelinkó Róbert
Eljárás és berendezés folyamatos deszublimálásra

195.431

MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai

Libor Oszkár, Nagy Gábor, Székely Tamás
Eljárás reverzibilis vízfelvevő képességű, anyagásványtartalmú gélek előállítására

195.435

MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete
Erdész Károly, Szalay András, Pataki Károly, Neducsin György

Vibrációs szállítóberendezés

195.450

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
Vízéptőipari Tröszt, Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ, Kelet-

magyarországi Vízügyi Tervező Vállalat
Kiss Jenő, Hosszú Ádám, Deák Béla, Kalló Dénes, Papp János, Mészárosné Kis Ágnes, Mucsy György, Oláh József, Urbányi György, Gál Tivadar, Apró István, Czepek Gyula, Töröcsik Ferenc, Lovas András

Eljárás szerves és/vagy szervetlen anyagokkal szennyezett vizekből a lebegőanyagok, biogén tápanyagok és oldott fémvegyületek eltávolítására

195.457

MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Bábolnai Iparserű Kukoricatermelő Közös Vállalat

Tóth János, Hámori Pál, Szeidl Imre, Fáy Jenő, Gergely Sándor, Bagó István, Libor Oszkár, Nagy Gábor, Székely Tamás, Szépvölgyi János

Stabilizált műtrágya szuszpenzió és eljárás ennek előállítására

195.467

* 1988. május—június hónapban megadott szabadalmak.

MTA Természettudományi Kutatólabora-
tóriumi, Kemikál Építőanyagipari Vállalat

Medgyesi Iván, Kávássy Miklós, Székely
Tamás, Juhász Imre, Zádor Mihály, Dregus
József, Szépvölgyi János, Juhász Lajos,
Nagypál Istvánné

*Eljárás nedvesség elleni szigetelésre alkal-
mazható, javított tulajdonságú kompozíció
előállítására és szigetelési eljárás*

195.529

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
Juhász György, Szűcs F. Károly, Szőlősi
János, Zimmer György

*Eljárás és berendezés periodikus üzemi
berendezések vezérlőjel időzítésének, elő-
nyösen robbanómotorok, gyújtási idő-
pillanatának üzemi paraméterek függvé-
nyében történő meghatározására*

195.565

MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgá-
lata

Miklós András, Illényi András, Juhász
Koppány

Piezoelektromos rezgésérzékelő

195.693

MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete

Eppeldauer György

*Eljárás fényelemes fénymérő berendezés
érzékenységeinek növelésére*

195.694

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
Bánki Ferenc, Gálfi Zoltán, Molnár Anna,
Stancsich György, Szőnyi László, Bodnár
László, Földváriné Tóbiás Klára

*Berendezés gyors puffer memória teszte-
lésére, illetve teszt memóriaként való
alkalmazására*

195.700

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete
Bánki Ferenc, Endrődy Pál, Juhász Miklós,
Kroó Győző, Lőrincze Géza, Matakovics
György, Szepesi Gábor, Szilágyi Ferenc,
Fagyas László

*Berendezés üzemszerűen változó sebességgel
önbeálló vezérlő egység kialakítására, elő-
nyösen perifériák digitális vezérlésére*

195.701

Összeállította: F. Tóth Tibor

BEÉRKEZETT KÖNYVEK

(Folytatás a 729. oldalról).

Horváth János: A magyar irodalmi műveltség kezdetei. Szent Istvántól Mohácsig. (Az Akadémiai Kiadó Reprint, Sorozata) Akadémiai Kiadó, 1988. 325 o. Ára 145 Ft.

Huszár, Tibor: Abriss der Geschichte der ligenz. Akadémiai Kiadó, 1988. 551 o. Ára 550 Ft.

Klinikai gyermekpszichológiai tanulmányok. Szerkesztette Gerő Zsuzsa. Akadémiai Kiadó, 1988. 218 o. Ára 96 Ft.

*Korompay H. János: Műfordítás és líra-szemlélet. Egy fölszázad magyar Baude-
laire-értelmezései. (Irodalomtörténeti füzetek 116.) Akadémiai Kiadó, 1988. 205 o. Ára 32 Ft.*

Kulin, Katalin: Modern Latin American Fiction. Akadémiai Kiadó, 1988. 205 o. Ára 140 Ft.

Lajtha, László: Instrumental Music from Western Hungary. Akadémiai Kiadó, 1988. 244 o. Ára 250 Ft.

A magyar nyelv rétegződése I—II. Szerkesztette Kiss Jenő és Szűcs László. Akadémiai Kiadó, 1988. 1071 o. Ára 221 Ft.

Nyíri, János Kristóf: Am Rande Europas. Studien zur Österreichisch—Ungarischen Philosophiegeschichte. Akadémiai Kiadó, 1988. 235 o. Ára 230 Ft.

Pallag Rózsa. Kárpát-ukrajnai magyar népmesék. Akadémiai Kiadó, 1988. 282 o. Ára 106 Ft.

Peschka Vilmos: A jog sajátossága. Akadémiai Kiadó, 1988. 159 o. Ára 65 Ft.

Jean Piaget: A viselkedés mint a fejlődés hajtóereje. (Korunk tudománya) Akadémiai Kiadó, 1988. 157 o. Ára 24 Ft.

Poszler György: Filozófia és műfajelmélet. Költői műfajok Hegel és Lukács esztétikájában. Gondolat, 1988. 434 o. Ára 72 Ft.

Róbert László: A Greene-kapcsolat. (Egyéniség és alkotás) Akadémiai Kiadó, 1988. 176 o. Ára 35 Ft.

Egyéb

Új Magyar Tájszótár 2. E—J. Főszerkesztő B. Lőrinczy Éva. Akadémiai Kiadó, 1988. 1175 o. Ára 305 Ft.

Benkő Ferenc:

GEOLOGICAL AND COSMOGONIC CYCLES

A könyv kiválóan reprezentálja a magyar tudományra általában jellemző szellemiséget, az útnak és az általánosnak ötvözését és továbbfejlesztését, aminek nemzetközi elismerésünket főként köszönhetjük. Ezt támasztja alá A. F. Trendall, ausztrál geológusnak a Nemzetközi Geológiai Unió folyóiratában, az *Episodes* 1986. márciusi számában megjelent méltatásában a bevezető anekdota, ami felidéz Sir Harold Wilsonnak, a volt angol miniszterelnöknek arany mondását: társaságban arról beszélgetnek, lehetséges-e, hogy egy Földön kívüli ultraintelligens társadalom elfoglalja a Földet és ellenőrzése alá vonja az emberiséget. Mire Wilson azt válaszolja: „Nem lehetséges, hanem már itt is vannak, magyaroknak hívják őket.”

A könyv valóban előremutató mind tematikájában, mind konzekvenciáit illetően. A Földön és a Naprendszerben lejátszódó folyamatok periodikusságáról részleteiben ugyan már igen sok ismerettel rendelkezünk, de ezek összefüggéseiről, különösen a különböző diszciplínákhoz tartozó jelenségek kapcsolatairól még nem sok publikáció jelent meg a nemzetközi tudományos irodalomban.

A különböző ciklikus jelenségekről mintegy 1700 szakirodalmi adatot vizsgált, rendszerezett a szerző, és a végső interpretációt Szádeczky-Kardoss Elemér, 1984-ben elhunyt tudós geológusunk „univerzális ciklustörvénye” alapján értelmezi. A könyv függelékében eredetiben közli Szádeczky-Kardoss E. elméletének rövid változatát. Ennek lényege, hogy a világmindenség minden folyamatát egy tér-idő rendszerben konkrétan definiálhatjuk, ezáltal totális összefüggések birtokába juthatunk, meg-

ismerhetjük a jelenségek általános összefüggéseit és előre láthatjuk az anyagi rendszerek fejlődésének jövőbeni irányait is. (Egyébként a könyv megírására is Szádeczky akadémikus ösztönözte a szerzőt, és a könyv kiadását is ő szorgalmazta.)

A földi szférákban egyenként és kölcsönhatásukban lezajló ciklikus jelenségeket írja le a könyv első három fejezetében: a néhány órától 85 millió évig terjedő tektonikai, magmás, epirogenetikus, szeizmikus, gravitációs, földmágneses, hőáramlási, üledékképződési és klimatikus változásokat. A Földön végbemenő ciklikus folyamatokra azonban hatással vannak az asztronómiai, planetáris és galaktikus hosszú távú ($3,7 \times 10^{-2}$ -tól 10^8 év) ciklusok. A földi ciklusok és az extraterresztrikus ciklusok kölcsönhatását, helyenként ezek magyarázatát is megkísérli felvázolni.

A könyv főleg elméleti jellegű, azonban számos kérdés konkrét társadalmi jelentőségű, sőt praktikus is felhasználható ismereteket nyújt. Elég ha utalunk itt a földrengések és a vulkáni kitörések periodikusságának fontosságára, vagy az üledékképződés ritmicitására és az ércfelhalmozódások összefüggésére, a rövid és hosszú távú klimatikus változások prognosztikus jelentőségére, vagy a földi mágneses erőter változások és a légköri jelenségek összefüggésére, amelyek mind már napjainkban felmerült és megoldásra váró problémák.

Benkő Ferenc munkája sürgetően tárja eléink a jelen és a jövő nagy feladatát, a természettudományos diszciplínák ismeretei integrált feldolgozásának igényét, illetve a természeti rendszerek mozgásai egységes kutatásának szükségességét. A jelenlegi,

elszigetelt, diszciplínák alapján történő kutatás nem ad teret az emberiségnek ahhoz, hogy a tudás magasabb, vagy ha úgy tetszik mélyebb szintjeire hatoljon. Az anyag mozgásának megismerésében kézenfekvő, hogy az ember által térben és időben megközelíthető és a társadalmi gyakorlat számára legszükségesebb anyagi rendszernek, a Földnek ciklusos jelenségei a leginkább hozzáférhető és tanulmányozható, ugyanakkor az általános természettudományos műveltségünkől sajnálatosan éppen ezek az ismeretek hiányoznak.

A könyv Tomschey Ottó geológus kiváló angol fordításában jelent meg, ami jelentősen hozzájárult nemzetközi sikeréhez. Számos külföldi ismertetés és méltatás jelent meg róla, amelyek közül legkiemel-

kedőbbek, a már idézett *Episodes c. folyóirat* mellett, a Francia Földtani Társulat *Geochronique* 1986. 16-17. számában az időközben sajnálatosan elhunyt polihisztor, A. Cailleux professzor lelkes méltatása, és az Osztrák Földtani Társulat *Mitteilungen* 1985. 78. kötetében K. Kraine tollából megjelent elismerő ismertetés.

Benkő Ferenc könyve a hazai tudomány-nemzetközileg is hírnevet szerzett. Melegen ajánljuk tanulmányozását minden olyan természettudományos érdeklődésű szakembernek, akit nemcsak szűkebb szakterülete érdekel, aki természettudományos világképét fejleszteni igyekszik és szeretné megérteni az Embert körülölelő és tápláló Földet. (*Akadémiai Kiadó, 1985. 401 o.*)

Póka Teréz

NEMZEDÉKVÁLTÁS A DUNÁNÁL

A szecesszió előbb vonzotta magához a műkereskedők, a filmkészítők vagy a divattervezők figyelmét, mint a történészekét. A legutóbb eltelt évszázad első negyedéről, a „boldog békeidőkről” sokkal több kényelmes klisé volt forgalomban, mint tüzetes elemzés. A történettudomány mostanában, ha szabad így mondani, másodszor fut neki a korszaknak, de most már — a populáris érdeklődéstől is indítva — csakugyan új és mély felismerések igényével, amelyek alkalomadtán ellentétesek is lehetnek az elfogadott, populárisan is megemésztett tételekkel.

A művészettörténet jellegzetesen átmeneti korszaknak látja a Monarchia szecessziós képző- és iparművészetét, építészetét. Egy határozott jellemzés, Szabadi Judité szerint a szecesszió fő teljesítménye az volt, hogy szétzúzta a klasszicizálás makarti sablonjait, s ezzel helyet teremtett a készülődő modernizmus számára. Szállás-csináló mivoltában a szecesszió nem sorolható a szuverén művészeti stíluskorszakok közé; annak a mondatnak, amelyet a kor elmondott, csak a jelzőjét szolgáltatta sajátos ornamentikájával, de nem az állítmányát.

Másik határozott, bár eltérő álláspont Kiss Endréé, aki a szecesszióban épp az állítmányiség túltengését, az eszmei-gondolati tartalmaknak, például a halálos szerelemnek vagy a művészi magányosságnak a közvetlen megjelenítését tartja meghatározónak. Esmék ábrázolása folyik, nem a látható valóságé. Az ő felfogása szerint ez a direkt, szecessziós gondolatosság folytatásra is lelt, nem roskadt szét a modernizmus

első csatakiáltására, például a sztálini vagy hitleri korszak eszmei tartalmakat közvetlenül megjelenítő, stilizált-sematikus művészetében. De az újabb egyházi művészet számos darabja is szecessziós forrásokhoz hajol vissza.

Hanák Péter bátor tanulmánygyűjteménye, amely már címében (*A Kert és a Műhely*) is polárisan provokatív, a dualizmus két nagyvárosának, Bécsnek és Budapestnek, s ezzel Ausztriának és Magyarországnak az összehasonlító művelődéstörténetét kívánta megalapozni a századforduló előtti és utáni évtizeddel fókuszában. A korszak elismert szakértője úgy értekezik a szecesszióról, hogy annak terjedelmét jelentősen kitágítja, életérzésként tárgyalja, mielőtt a tartalmát vizsgálóra venné. Bevon olyan közhasznú, félművészeti formákat is, amilyen a lakberendezés vagy a gyászszertartás, kísérlet tesz egy magyar szecessziós irodalomfogalom kialakítására (noha a korszak új, nyugatról indukált törekvéseire eddig a szimbolizmus jelző tapadt), s a jó művelődéstörténészre mindig is jellemző nyitottsággal olyan megnyilvánulási formákat is bevon, amilyenek például a világháborús cenzúrán főnnakadt hadilevelek.

A kötet legfőbb hozadékanak azonban azt tartom, hogy Hanák Pétert mindig a díszes szecessziós vértben megjelenő eszmék, politikai törekvések foglalkoztatják. Őt mindvégig az érdekli, hogy milyen összeköttetések lüktetnek a korszak művészeti vagy félművészeti megnyilvánulásai, illetve a korszak jobbára lefojtott társadalmi forrongásai között, nem feledkezve

meg természetesen az eszméket meg-
szólamoltató nagy egyéniségek személyes
hozzájárulásáról. Történeti szociológiai
munkákat olvashatunk tehát ebben a
gyűjteményben; már a tanulmányok válto-
zatos módszertana (pl. lakásbelsők alap-
területelemzése, hagyatékok mustrája, fo-
galomelőfordulási gyakoriságok statisztika-
ja, szociálpszichológiai tartalomelemzés
a nemzetiségek egymásról alkotott véle-
ményéről stb.) is kiemeli ezt a könyvet a
szabványos művelődéstörténeti vagy poli-
tikatörténeti munkák hosszú sorából. Érde-
mes lett volna egyszer-egyszer megfordítani
a tudakozódás irányát: a politizálás, a
parlamentari argumentációk retorikájából
kihámozni mondjuk a korszak költészeté-
nek metafora-gazdálkodását.

Hanák Péter művelődéstörténeti kérdé-
feltevéseit minduntalan maguk mögé ren-
delik az elemzésben nagyon izgalmassá váló
(gondoljuk meg, politikailag eléggé „álmos”
idők ezek) politikai kérdésfeltevések. Jól
példázza ezt az 1898. év állami ünnepeiről
írott tanulmány. Csak nagy elismeréssel
lehet szólni arról az elemzésről, amely a
publicista Ady egy érdektelennek elköny-
velt pályaszakaszát (1901–1905) tudja
úgy bemutatni, hogy kiviláglik: éppen
ettől formálódott ki véglegesen a magyar
haladás vezéralakjának társadalomszemlé-
lete, történetfilozófiája, markáns világ-
nézete. S a szerző agilis politikai érzékeny-
sége teszi azt is, hogy a másoktól mégoly
alaposan feltárt bécsi szecessziós ipar-
művészetről is újat tud mondani annak a
dolgozó tömegekhez való, eltökélt, de be-
nem váltott kapcsolódásáról szólva.

Most néhány részletkérdésről. A szerző-
nek azt az állítását, hogy „a pesti ház-
társadalma kollektívabb . . . mint a nyu-
gati fővárosoké” (39), ha nem is cáfolják,
de próbára teszik olyan egykorú leírások,
mint például Ambrus Zoltán *Midas király*-
ának bérházrajza, amelyből kitűnik, hogy
nagyon is szigorú, szinte rendi falak húzódtak
— láthatatlanul — a tágasabb,
magasabb bérű, utcai lakások bérleti, meg a
folyosói lakásbérlet között. A kor lakás-
belsői egyáltalán nem tették lehetetlenné a
társaséletet, mint azt Hanák Péter impli-
kálja, amikor azt írja, hogy a polgári
lakás a kávéház, a klub (terének) külső
kiegészítésére szorult — ez a lakástípus
éppen hogy a háznál tartott zsúrok, teák,
vizitek, vacsorák számára kialakított külön
helyiséggel (helyiségeivel) válik el a
korábbi, nem főrendi hajlékoktól. Ezzel
szemben a szűk, udvari munkáslakásoknak
nemcsak társasélete, de jelentősrészt csalá-
di élete is az udvarra, a körfolyosóra
helyeződik.

Az Annales-iskola népmozgalmi és köz-

egészségügyi adatelemzései nyomán talán
már nem újdonság, mindenesetre üdvös
kiegészítés a szerző mégoly rövidre fogott
utalása a korszak egészségügyének hirtelen
modernizálódására. Érdekes lett volna
kiegészíteni ezt a részt (54) a következők-
kel:

— 1895-től rohamosan terjednek térsé-
günkben is a röntgenkészülékek, aminek
azonnali hatása lett a művészi gondolkodá-
sra is;

— új sporteszközök jelennek meg (ke-
rékpár, sí stb.), kezdetét veszi az olimpiai
mozgalomtól is serkentett tömegsport és
élsport;

— olykor világmegváltó garral, de egész
tömegek életformáját azért megícsésak át-
alakítva új testgyakorlati, légzéstechnikai
stb. módszerek jelentkeznek (a Müller-féle
dán módszer a fiatal Kodályt is bővíkörébe
vonta);

— sikerült gátak közé szorítani a vér-
bajt, ami szabadabbá tette a korszak nemi
életét;

— megjelenik a *de facto* megegyezéses
válás;

— a gáz- és villanyvilágítás elterjedése,
a központi fűtés megjelenése stb. meg-
javította száz- és százazrek életminőségét;

— a telefon elterjedése, a távlatozás, a
közlekedés felgyorsulása hatékonyabbá tet-
te az (üzleti) ügyek intézését;

— a nyomdatechnika modernizálódása
a vállalkozási kedv felfokozódásával páro-
sulva nyomdák százait és hírlapok, folyó-
iratok millióit hozta létre — ha a választó-
jog késett is, megteremtődött a jól infor-
mált, politizáló közvélemény a rendszeres,
széles körű tájékozódás révén;

— az állami kezekbe vett infrastruk-
turális fejlesztés, ha a bürokráciától meg-
terhelve is, de az állami szervezethez
előnyeit is kiélvezve (közútépítés, posta,
rendőrség, vasút, fürdők, mentőszolgálat,
gyógyszertári hálózat, kórházak és kör-
orvosi ellátás, állatorvosi hálózat, iskola-
rendszer állami egyetemekkel és klinikák-
kal stb.) máig hatóan meghatározta a térség
lakóinak mindennapi életvezetését;

— a mai értelemben vett közművelődés
is e korszakban gyökerezik (állami múzeu-
mok, könyvtárak, közgyűjtemények alapí-
tása, más közművelődési formák egyleti
szinten stb.).

A kötet más bírálói már szóvá tették a
két nagyváros oppozíciójának kissé erő-
szakolt voltát. Magam is úgy vélem, a bécsi
városnagypárti iparművelődés, szemben a pesti,
városnagypárti iparosítással szem-
beálló, de ez korántsem indíthat a mégoly
implicit következtetésre, hogy a dualista
állam munkamegosztásában éppen a ma-
gyar részéké lett volna az iparibb szerep.

Egyszerűen arról volt szó, hogy az osztrák főváros — éppen mert előbb átesett jónéhány fejlődési szakaszon — már foglalt volt, amikor a gyáripari fejlesztést a történelem napirendre tűzte — a pesti, jórészt mezőgazdasági körzet a folyóhoz való közelsége miatt viszont valósággal kiáltott az ipartelepítés után.

Hanák Péter politikai érzékenysége, a haladás erővonalait kiemelő munkamódszere nagyrészt kizárta a korszak meghasonlott vagy zsákutcába futó jelenségeinek mérlegelését, pedig elmélyíthette volna a kor szellemének rajzát pl. a zsidó öngyűlölet, az antifeminizmus olyan jellegzetes megtestesítőjének az elemzése, amilyen a fiatalon meghalt Otto Weininger volt. Száz alakban virult a sovinizmus is. A korszak esztétizáló homoszexualitásának, életidegenségének (Wilde, Lou Andreas-Salomé, a *Tonio Kröger* Mann-ja, a Kierkegaard-i lemondásfilozófia Lukácsa stb.) felvázolása is gazdagíthatta volna a képet. Úgy vélem, Balázs Béla művészileg talán nem kiemelkedő, de dokumentárisan kiváltképp jellemző misztériumai, allegóriái is több szót érdemeltek volna, hisz épp ezek reprezentálják a magyar irodalmi szecesszió törzsét.

Mindez, ahogy mondani szokták, a kötet

bősége nyomán feltámadó hiányérzethő fakad, kissé talán igazságtalanul, hiszen Hanák Péter erről s még sok egyébéről is megemlékezik, amikor egyik tömör passzusában a korszaknak talán legfontosabb művelődéstörténeti jellemvonására hívja fel a figyelmet. Arra gondolok, hogy ezekben az évtizedekben — számos kiemelkedő családban is dokumentálhatóan — olyan nemzedékváltás zajlik, amely egyúttal az érdeklődés, az elkötelezettség olykor sarkos megváltozását is magával hozza. Az apák az üzleti életben nőttek nagyokká (gondoljunk az öreg Wittgensteinre, az öreg Lukácsra vagy az öreg Tihanyira), míg fiaikat már a legjobb egyetemek nevelték, s ők első soron szociális, morális kérdések iránt váltak érzékennyé. A családon belüli nemzedéki feszültség valójában a későkapitalizmus beköszöntét tükrözi vissza. A kapitalizmus e korszakának legjobb, fiatal koponyái már nem azonosulhatnak a termelés irracionális, szociálisan közömbös üzemével — apjukkal is felmondják tehát a közösséget és eszméket, a művészet örökérvényűségében keresik az apai irányítás biztonságát. (*Gondolat Kiadó, 1988. 301 o.*)

Hernádi Miklós

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1988. július 20. — Terjedelem: 7,7 (A/5) ív
88.17800. Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest.

Felelős vezető: Hazai György

SUMMARY OF THE ARTICLES

ISTVÁN LÁNG:

QUESTIONS ABOUT THE FUTURE OF THE HUNGARIAN RESEARCH FUND (OTKA)

The article discusses the activities of OTKA since its foundation (January 1, 1986), giving a critical analysis on the functioning of the Fund to initiate a public debate over its further development. The debate should be concentrated on 12 problem areas, which cover a wide range of legal, organisational, financial and administrative issues. The experiences of the public debate will provide the background of a report to be submitted to the 1989 General Assembly of the Hungarian Academy of Sciences. (659)

EMIL NIEDERHAUSER:

UNITY AND DIFFERENCE IN THE DEVELOPMENT OF EASTERN EUROPE

Eastern Europe as a historical notion may be treated only from the beginnings of the Middle Ages. The economic lag behind the West, the existence on the periphery of Europe, agrarian character, the multi-ethnic composition of the inhabitants with a majority of Slavs are the common features. Differences are in the character of the Western and Eastern Church, the existence or absence of the second period of feudalism, the character of the feudal political system (Ständewesen) and with respect to the development of capitalism in different periods etc. On the base of these differences three regions can be discerned: Eastern Europe proper, Southeastern Europe and East-Central Europe. Ethnic and national conflicts slowed down the evolution of a consciousness of belonging to Eastern Europe. Historians have great tasks in eliminating these conflicts. (668)

REZSŐ LOVAS:

THE UNREALISTIC NATURE OF REALITY

Recent experiments probing into the foundations of quantum mechanics have prompted revisions of the basic notions. It is a novelty that now attempts are being made to clarify the relationship of the theoretical notions to objective reality. (682)

КРАТКОЕ СОДЕЖАНИЕ СТАТЕЙ

ИШТВАН ЛАНГ:

ВОПРОСЫ О БУДУЩЕМ ВЕНГЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ФОНДА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ОТКА)

В статье представлена деятельность ОТКА со дня его основания 1-го января 1986 года. Автор критически характеризует деятельность ОТКА с целью положить начало широкому общественному обсуждению возможностей дальнейшего развития этой деятельности. Предложено при обсуждении сосредоточить внимание вокруг 12 групп вопросов, которые охватывают широкие области юридических, организационных, финансовых и административных проблем. Результаты общественного обсуждения послужат основанием для отчета, представленного общему собранию ВАН в 1989 году. (659)

ЭМИЛЬ НИДЕРХАУЗЕР:

ЕДИНСТВО И РАЗЛИЧИЯ В РАЗВИТИИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

О Восточной Европе как историческом понятии можно говорить только с начала Средних веков. Общими чертами составляющих это понятие стран являются экономическая отсталость, географическое положение на периферии Европы, аграрный характер и разнородный этнический состав при большинстве славянского населения. На основе различий, связанных с характером Западной и Восточной церквей, наличием или отсутствием второго периода феодализма и сословного строя, постепенным территориальным развитием капитализма и т. п., следует выделять три зоны: собственно Восточную Европу, Юго-Восточную и Средне-Восточную. Развертывание самосознания принадлежности к Восточной Европе тормозилось этническими и национальными конфликтами. Перед исторической наукой стоят больше задачи, направленные на устранение подобных конфликтов. (668)

РЕЖЕ ЛОВАШ:

НЕВЕРОЯТНОСТЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

Настоящие эксперименты, касающиеся основ квантовой механики, могут дать стимул к пересмотру основных понятий.

Новизна изложенных идей состоит в попытке объяснения соотношения объективной реальности и теоретических понятий. (682)

Magyar Tudomány

A BÜNTETŐHATALOM
KORLÁTAI

MÍTOSZOK A
BÉRELMÉLETBEN

A TUDOMÁNY SZEREPE A
MŰSZAKI INNOVÁCIÓBAN

88/10

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 10. szám
1988. október

Szerkesztőbizottság

BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC,
NIEDERHAUSER EMIL, NYERS REZSŐ, STEFANOVITS PÁL,
VAMOS TIBOR, VIZI E. SZILVESZTER

Szerkesztők

ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY,
REJTŐ ISTVÁN, SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179-524

Kiadja

az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111-010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
XIII., Lehel út 10/a, közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizethető és példányoként megvásárolható
az Akadémiai Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdió
(1368 Budapest, V., Váci u. 22.)
és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

Király Tibor

A BÜNTETŐHATALOM KORLÁTAI*

El tudunk-e képzelni ma olyan társadalmat, amelyben nincs büntett, nincs büntetés, nincs büntetőjog? Ilyennek tartották az aranykort, amikor az emberek önként, kényszerítő törvények nélkül, a jót és igazat cselekedték, félelem és büntetés nélkül éltek. Ha ilyen állapotot el lehetne érni, ha a társadalom, az állam találna módszereket, amelyekkel elejét vehetné minden bűncselekménynek, akkor a büntetőjogot mint szégyellenivalót, a történelem lomtárába hajítaná. De ilyen állapot nincs, ilyen módszert nem találtak fel — és fennmarad a büntetőjog és mindaz a hatalom, mindazok a dologi berendezések, amelyek hozzá kapcsolódnak.

I.

1. A büntetőjog léte tulajdonképpen annak is az elismerése, hogy a közhatalom nem képes hiánytalanul megóvni mindazt, ami a polgárai számára becses: életüket, méltóságukat, vagyonukat. Ha tehát nem tudja a bajnak elejét venni, akkor ígéri, legalább utána nyúl a bajkeverőknek. Amikor ezt az állam magára vállalja, egyben tiltva a magánbosszút, monopolizálva a büntetőhatalmat, azt is magára vállalja, hogy meghatározza, mik a bűncselekmények, mikor él büntető hatalmával.

A büntetőhatalom azonban kétarcú, mert egyfelől óvja a társadalom biztonságát, polgárainak nyugalma, másfelől azonban éppen mert hatalom — olyan eszközöket vesz igénybe, amelyek sértik vagy legalábbis korlátozzák a polgárok jogait. Ez a kettősség, ez az ellentmondás kényszeríti ki a kérdést: meddig terjed a büntető hatalom, vannak-e ismert és elismert korlátai?

A következő vizsgálódásom, vagy inkább töprengésem e kérdés körül mozog, és egyoldalú lesz; a büntetés, a szükséges, igazságos vagy célszerű büntetés

* A Magyar Tudományos Akadémián, 1988. április 29-én elhangzott székfoglaló előadás.

kérdéseinek területét ugyanis alig érinti. Főként azt nézem, *mi az, amit az állam bűncselekménnyé nyilváníthat*, ami miatt büntethet, és ezt a hatalmat mi módon gyakorolja.

2. Sokak számára a jogtudományban a bizonyosság erejével hat, hogy a bűncselekmény társadalmi veszélyessége az a fogalom, amely kijelöli a büntető hatalom határait. *Viski László* ma is helytálló gondolata szerint a társadalmi veszélyességnek mint bűncselekmény-ismérvnek kettős szerepe van: egyfelől a törvényhozó iránytűje a büntetendővé nyilvánításban, másfelől a jogalkalmazó interpretációs értelmező segédeszköze.¹

A szocialista jogtudományban vallott felfogás szerint a társadalmi veszélyesség a bűncselekmény *materiális* fogalmának ismérve. Ezzel azonnal szembeállítja ezt a bűncselekménynek pusztán *formális* meghatározásával, amely mint mondják, a burzsoá jogalkotásra a jellemző. Ez megelégszik ugyanis pusztán a bűncselekmény jogellenességének a deklarálásával, amiből végül is idem per idem definíció lesz. Az 1878. évi magyar Büntető Törvénykönyvtől is csak annyira futotta, hogy kimondta: „Büntettet vagy vétséget csak azon cselekmény képez, amelyet a törvény annak nyilvánít.” (1. §), ami — megjegyezhetjük — azonos a *nullum crimen sine lege* klasszikus elvének a kijelentésével. Ezzel szemben az 1978. évi magyar Btk. már nemcsak ezt tudja, hanem azt is, hogy „Bűncselekmény az a . . . cselekmény, amely veszélyes a társadalomra.” (10. §).

3. A társadalmi veszélyességre, mint a bűncselekmény fogalmi ismérvére a szovjet-országi büntetőjognak úgyszólván a kezdetétől fogva szüksége volt. Miután a korábbi büntetőtörvények hatályát korlátozták, majd később az alkalmazásukat is megtiltották, 1917—18-ban „a forradalmi dolgozó tömegek szocialista jogtudata” alapján ítélték meg. De az 1919-ben kibocsátott szovjet-országi büntetőjog „Vezérelvei” már kimondták, hogy bűncselekmény olyan cselekvés vagy mulasztás, amely „a társadalmi viszonyok adott rendszerére nézve veszélyes”, és mert átfogó, részletes kódex még nem volt, végül is a bíróság a veszélyesség alapján döntötte el, mi számít bűncselekménynek, mi nem.

Az első szovjet-országi btk. (1922.) ugyan meghatározta már az egyes bűncselekményeket, de egyben megengedte az analógia alkalmazását, amint később az 1926. évi Btk. is. E törvény 16. cikke szerint, ha valamely társadalomra veszélyes cselekményről ez a kódex kifejezetten nem rendelkezik, akkor a kódexnek a cselekményre leginkább ráillő rendelkezését kell alkalmazni; — az analógia alkalmazását a szovjet jog az 1958/1960. évi új kodifikációig elvben megengedte.

A bírói jogalkalmazásban a másik oldalon — a csekély súlyú cselekmények elbírálásában is — nem kis szerep jutott a társadalmi veszélyességnek. A Btk. 6. cikkéhez fűzött törvényi megjegyzés szerint ugyanis nem számít bűncselekménynek a formálisan a Büntető Törvénykönyvbe ütköző cselekmény, ha nyilvánvalóan jelentéktelen súlyú és nincsenek káros következményei.

Kezdetben tehát a Btk. különös részének a hiánya, majd később az 1922. évi kódextól az analógia megengedése volt az, ami a szovjet jogban feltétlenül indokoltta a társadalmi veszélyesség meghatározását, és beépítését a bűncselekmény fogalmába.

¹ VISKI LÁSZLÓ: Közlekedési büntetőjog. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó (KJK), Budapest, 1974. 314.

A bűncselekmény megvalósulásának ettől kezdve két kritériuma volt: a büntetőjogi jogellenesség és a társadalmi veszélyesség. De az utóbbi önálló életet élt: bűncselekménnyé minősítette az analógia alapján (amely 1960-ig megengedett volt) a formailag nem jogellenes cselekményt, és hiánya a formailag jogellenes cselekményt nem bűncselekménnyé tette.²

4. A magyar jogalkotás a társadalmi veszélyességet 1950-ben tette meg a bűncselekmény kritériumává és azóta az ott szilárdan meggyökeresedett. A Btk. Általános Részét tartalmazó 1950. évi II. törvény emígyen szólott: „A társadalomra veszélyes cselekmény minden olyan tevékenység vagy mulasztás, amely a Magyar Népköztársaság állami, társadalmi vagy gazdasági rendjét, az állampolgárok személyét vagy jogait sérti, vagy veszélyezteti.” Figyelemre-méltó, hogy ezt a szöveget betű szerint tartalmazza a ma hatályos 1978. évi btk. is.

Am a magyar büntető törvényhozás nem ismerte el az analógia létjogosultságát, emiatt a társadalmi veszélyesség a bírói gyakorlatban látszólag kisebb szerephez jutott.

Ami a csekély fokú társadalmi veszélyességet illeti, a magyar törvényalkotás sohasem merészkedett odáig, hogy — mint a szovjet jog tette — kimondja: a cselekmény nem bűncselekmény, ha már az elkövetés idején a társadalomra csak csekély fokban volt veszélyes; az egyértelmű megoldást különböző fogásokkal mindmáig megkerülte.

A társadalmi veszélyesség kodifikálása, törvényi bevezetése a bűncselekmény fogalmába élenkítően hatott a népi demokratikus országokban a büntetőjogi gondolkodásra. Különösen az a kérdés foglalkoztatta a bűncselekménnyan művelőit, hol is helyezkedik el a társadalmi veszélyesség? A törvényi tényálláson belül, avagy kívül?

Kezdetben a magyar szakirodalomban uralkodó volt az a felfogás, amit *Kádár Miklós* alapműnek tekintett tankönyvében megfogalmazott, nevezetesen, hogy a társadalmi veszélyesség — amelyben egyébként kifejezésre jut a bűncselekmény osztálytartalma — törvényi tényállás tárgyi oldalát jellemző ismérvek között foglal helyet.³ Később jelentkeztek más vélemények is, köztük olyan is, amely szerint a bűncselekmény társadalmi veszélyessége elkülönül a tényállásszerűségtől — az előbbi nem a törvényhozó által meghatározott, hanem attól függetlenül létező materiális ismérv.⁴ — De valljuk meg, a törvényalkotás és a joggyakorlat a maga útját járta és járja, attól függetlenül, hogy az elmélet a társadalmi veszélyességet a törvényi tényálláson belül vagy azon kívül helyezi el.

5. A szocialista jogban és irodalomban alkalmazott „társadalmi veszélyesség” azonban *nem új fogalom*, és nem is a szocialista jog, illetőleg tudomány

² MENYSAGIN, V. D. (szerk.): Szovjet büntetőjog. Tankönyvkiadó, Budapest, 1951. 85., 96. és köv. o.

³ KÁDÁR MIKLÓS: Magyar büntetőjog. Általános rész. Tankönyvkiadó, Budapest, 1952. 146., 157.

⁴ Lásd e tárgyról: BÉKÉS IMRE: A gondatlanság a büntetőjogban. KJK, Budapest, 1974. 207. és köv. o.; FÖLDVÁRI JÓZSEF: Magyar büntetőjog. Általános rész. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984. 78.; GYÖRGYI KÁLMÁN: Büntetések és intézkedések. KJK, Budapest, 1984. 295. és köv. o.; KIRÁLY TIBOR: Büntetőítélet a jog határán. KJK, Budapest, 1972. 191—199.; VISKI LÁSZLÓ: i. m. 315. és köv. o.; TOKAJI GÉZA: A bűncselekménnyan alapjai a magyar büntetőjogban. KJK, Budapest, 1984. 163. és köv. o.

felfedezettje. A jogtudomány, amint a teologikus, természetjogi, társadalmi szerződésre alapított, vagy etikai magyarázattól elszakadt, azon volt/van, hogy megjelölje a bűncselekménynek, mint társadalmi jelenségnek a tartalmát, *Ihering*, akit szintén nem elégitett ki a bűncselekmények pusztán formális jogi meghatározása, már e század elején azt vallotta, hogy a bűncselekmény a *társadalom életfeltételeinek* olyan *veszélyeztetése*, amely csak büntetéssel hárítható el.⁵ *Angyal Pál*, *Finkey Ferenc*, *Vámbéry Rusztem* és mások már a századfordulón kimutatták, hogy a bűncselekmény tartalmi ismérveinek keresése közben többen, különösen a pozitivisták irányzatok hívei, a társadalmi veszélyességben, a közösség érdekeinek veszélyeztetésében vélték megtalálni minden bűncselekmény közös tartalmi ismervét.⁶ Ez különben sem csodálnivaló: mihelyst az állam a magánbosszút, a kompozíciót megtiltotta, és ezzel a büntetőjogot közjogiasította és monopolizálta, a bűncselekmény megszűnt a sértett magánügye lenni. Az individuum sérelmében is az állam sérelmét kellett látni, amely önmagát mindig és szívesen a közösség, az egész társadalom érdekeit védelmező bajnokként láttatta. Ez a felismerés a XIX. század elején a neves jogtudóstól, *Vuchetich Mátyástól* sem állott messze, aki a római jogász *Ulpianus*-nak következő tételeit idézte: az államot (civitas) és az egyént ért sérelmek (laesiones) kölcsönösen úgy összetartoznak, hogy „... az egész államot ért sérelem az egyes polgár sérelme is, az egyes polgár sérelme pedig az egész állam (társadalom) sérelme is”.⁷

A nívum a szocialista jogban tehát nem maga a fogalom, hanem az, hogy *a társadalmi veszélyesség megjelent a törvényben, mint a bűncselekmény fogalmi ismérve*, valamint az, hogy ennek alapján véli a jogi ideológia kifejezhetőnek a bűncselekmény osztálytartalmát.

II.

1. A társadalomra veszélyesnek valamilyen történést, cselekvést, nem-tevést és ezeknek valamilyen következményét tartjuk.

A társadalmi veszélyesség nem természeti jelenség, de még csak nem is társadalmi jelenség vagy folyamat önmagában, hanem hozzájuk tapadó tulajdonság, amelyet valamilyen értékkel való összehasonlítás alapján fedezünk fel. A társadalmi veszélyesség *a realitás és érték közötti viszony* gondolati és néha érzelmi reflexiója. A vízáradás vagy az infláció csak értékelés alapján nevezhető hasznosnak vagy veszélyesnek. Vegyük további példának az ember halálát, amely bekövetkezhet betegség, öngyilkosság, véltlen baleset, másik ember gondatlan vagy szándékos cselekvése miatt. A halál, amíg csak mint természeti jelenséget tartjuk számon, addig a valóság egy darabja, de mihelyst mint társadalmi jelentőségű tény is értékeljük, nevezhetjük tragikusnak, nehezen tudomásul vehetőnek, vagy megváltónak. Társadalomra veszélyesnek akkor fogjuk minősíteni, ha azt másnak a szándékos vagy gondatlan cselekvése idézte

⁵ IHERING, RUDOLPH VON: *Der Zweck im Recht*. Leipzig, 1904. 4. kiadás, I. köt., 377., 382., 383.

⁶ FINKEY FERENC: *A magyar büntetőjog tankönyve*. Grill KK. Budapest, 1909. (3. kiadás) 192. és köv. o.: VÁMBÉRY RUSZTEM: *Büntetőjog*. Grill KK., Budapest, 1913. 6., 166—168., ANGAL PÁL: *A magyar büntetőjog tankönyve*. Athenaeum Budapest, 1920. (3. kiadás) 58. és köv. o.

⁷ VUCHETICH, MATTHIAS: *Institutiones juris criminalis Hungarici*. Budae, 1819. 41—43.

elő — mert az élet tiszteletét tartjuk társadalmi értéknek, és ehhez az értékhez viszonyítva minősítünk.

A jogalkotásban a társadalmi veszélyesség felismerése megelőzi mind történetileg, mind logikailag a bűncselekménnyé nyilvánítást. Előbb kell felismerni valamilyen valóságos vagy feltételezett emberi magatartás (cselekvés, nemtevés), illetőleg a következmények társadalmi veszélyességét, semmint azokat büntetendővé nyilvánítják. Az értékítéletből azonban nem következik büntetőjogi norma; ezt külön meg kell alkotni, de az is lehet, hogy a felismerést követően mégsem születik büntetőjogi norma, hanem más, pl. vízszennyezési bírságról szóló rendelkezés.

A társadalmi veszélyességet állító vagy tagadó *értékítéletek* — amint arra a magyar jogalkotás változásaiból is következtethetünk — *maguk is változnak*. Éppen ezért azt gondolom, hogy a társadalmi veszélyességnek törvénybe iktatása, elhelyezése az általános bűncselekmény-fogalomba, nem képvisel a törvényhozó számára sem számottevő útmutatót, sem korlátozó tényezőt.

A társadalmi veszélyességet a jogalkotás ugyanis nem a maga lehetséges elvontságában értékeli, hanem mint eléggé konkrétan körvonalazható emberi cselekvéscsoporthoz, mint pl. az élet kioltásához, a társadalmi tulajdon fosztogatásához, közúti baleset okozásához tapadó tulajdonságot. Mindegyikről tehát külön-külön kell értékítéletet alkotnia, amiben nem segít a társadalmi veszélyesség általános, fölöttébb bizonytalan és rugalmasan kezelhető fogalma.

Anélkül, hogy a társadalmi veszélyesség törvényi meghatározásán, definícióján 1950 óta — mint említettem — akár egy szó is változott volna, az egyes cselekménycsoportok társadalmi veszélyességének *törvényhozói megítélése lényeges változásokon ment át*, amit a jogalkotásban számos példával lehet szemléltetni.

Az 1950. évi 4. számú törvényerejű rendelet a tervbűncselekményekről szolt, és egyebek között meghatározta a passzív szabotázszt, amelyet elkövetthetett az is, aki kártevő célzattal oktan anyag-, energia- vagy munkaerőpazarlással járó termelést folytatott, vagy olyat, amely nem felelt meg általában az ésszerű gazdálkodás követelményeinek. Az ilyen bűncselekményeket az állam elleni bűncselekmények közé sorolták, és halállal is büntethetők voltak. E jogszabály alkalmazására vezető politikusok nem ritkán ösztönöztek, miközben az a kérdés, hogy valóban kártevő célzattal cselekedett-e a gyanúsított, nem a valóság talaján dőlt el.⁸

Tíz évvel később, az 1961. évi büntető törvénykönyv a társadalmi veszélyesség jogalkotói értékelésében e területen semmilyen említésre méltó érdemi változásnak nem adta tanújelét. 1978-ig kellett várni a lényegesen eltérő törvényhozói álláspont kialakulására. A joggyakorlat azonban már korábban fokozatosan megváltozott, gazdasági kártevést nem fedeznek fel, és a terv végrehajtását veszélyeztető bűncselekmények, főként az új gazdasági irányítási rendszer bevezetése után, fokozatosan kimentek a divatból.⁹

⁸ 1949. augusztus 31-i felszólalásában pl. Rákosi Mátyás kijelentette: „Ezeknek (ti. a régi művezetőknek) a magatartásában politikai szempontok is közrejátszanak. Ők megértik, hogy amikor tűrik a fegyelmezetlenséget, a rossz munkát, a lazsálást, amikor nem törődnek a munkafegyelmével és a termelés menetével, akkor a demokrácia gazdasági és ezzel együtt politikai alapjait ássák alá”. — Válogatott beszédek és cikkek. Szikra, Budapest, 1950. 461.

⁹ WEINER A. IMRE: Gazdasági bűncselekmények. KJK, Budapest, 1986. 45.

Az 1950-ben kibocsátott 24. sz. tvr. — a társadalmi tulajdon büntetőjogi védelméről — a legsúlyosabbnak tartott, e kategóriába tartozó vagyon elleni bűncselekményekre halálbüntetés kiszabását is megengedte. Az ilyen bűncselekményekre a megelőző, 1878-ból származó törvény, szakítva a feudális joggyakorlattal, halálbüntetést nem állapított meg. A bíróságok ilyen bűncselekmény miatt 1950 után vonakodva, összesen talán csak egy-két esetben szabtak ki halálbüntetést, és a jogszabályalkotás 1971-ben e kategóriában megvált végleg a halálbüntetéstől.

2. A büntetőjogra hatással van az az időben változó *társadalmi-politikai közeg*, amelyben keletkezik és érvényesül, de ez a kapcsolat nem mindig, nem minden területen vezet gyors módosulásokhoz. Ez talán a büntetőjognak valaminő konzervatív jellegével magyarázható, többek között azzal, hogy a büntetőjog mindig *a meglevő, és jelenlevő* és sohasem a leendő hatalmat szolgálja.

Annak az eldöntésében, hogy valamely emberi cselekvést, mulasztást a törvény bűncselekménnyé nyilvánít-e vagy sem, a társadalmi veszélyesség kategóriáján túlmutató, azt magát is alakító társadalmilag, történetileg meghatározott nézetek hatásának jelentékeny szerep jut. 1961 óta az egyszerű homoszexualitás nem büntetendő, de ősidők óta büntetendő a rokonok közötti vérfertőzés; hagyományosan nem büntetendő az önpusztító alkoholizmus, de büntetendő a kábítószerfogyasztás; a segítségnyújtás csak az életet, a testi épséget közvetlenül fenyegető veszély esetén kötelező, és elmulasztása csak ekkor büntetendő, de mindenféle más esetben a közöny a büntetőjog számára közömbös; nem büntetendő a veszélyes sportok (box, gépkocsiversenyek, akrobatika) anyagi haszonnal kecsegtető szervezése, de büntetendő valamely hasznos hiányciikk engedély nélküli behozatala.

A társadalmi veszélyesség megítélésének változásai a jogalkotásban a kriminalizálás és a dekriminalizálás számos más példáján is bemutatathatók: a gyermekölés, mint az emberölés enyhébben minősülő alakzata, a becsületsértés, rágalmazás kisebb súlyú esetei, a hazatérés megtagadása 1978-ban kikerültek a btk.-ból. Ezzel szemben a kényszerítés, a tartási kötelezettség elmulasztása, közveszély okozása sugárzó anyaggal, felelőtlen eladósodás (1971), közlekedési bűncselekmények, légi jármű hatalomba kerítése (1972), a környezet- és természetkárosítás, a hitelezőt károsító tartozás fedezetének elvonása új bűncselekményként nyertek megfogalmazást az utóbbi 30 évben alkotott jogszabályokban.

A társadalmi veszélyesség jogszabályi megítélésének változására még egy jellemző, jogi-elvi koncepciókat érintő példát hozok fel: az ittasságot (részegséget). Az ittasság társadalmi veszélyességének törvényi megítélésében három fázist különböztethetünk meg. Az elsőben (1948-ig) még kizárja vagy csökkenti a felelősség fokát, noha már akkor is társadalomra veszélyt hordozó jelenség; a másodikban mint sajátképi, sui generis önálló bűncselekmény, viszonylag enyhe, egy évig terjedhető börtönnel büntetendő (1961-ig), a harmadikban — és ez a mai jogi helyzet — osztozik annak a bűncselekménynek a sorsában, aszerint minősül és büntetendő, amilyent ittás állapotában az elkövető megvalósított. Ha tehát valaki 1948 előtt beszámíthatatlanságig részeg állapotában embert ölt, nem volt büntethető, 1948 után egy évig terjedő szabadságvesztésre volt ítéltető, 1961-től pedig az emberölésre megállapított büntetéssel sújtható.

A társadalmi veszélyességnek beépítése a bűncselekmény általános fogalmába — amint azt láthatjuk az illusztrációként felhozott példákban — valóban

nem jelent a törvényhozás számára számottevő korlátozó tényezőt. Az egyes emberi magatartásokról alkotott törvényhozói értékítéletek nem függnak a veszélyességnek előzetesen kialakított általános törvényi megfogalmazásától, több joggal hihetjük annak fordítottját, hogy az általános meghatározás függ attól, mikor mit nyilváníthatnak a társadalomra veszélyesnek.

3. A társadalmi veszélyesség érvényesülésének másik területe a *jogalkalmazás*. A jelentősége különösen abban mutatkozik meg, milyen súlyúnak ítélik meg és hogyan minősítenek egyes cselekményeket, a büntetések alkalmazásában hová hajlítják a mérleg nyelvét: az enyhe vagy a súlyosabb büntetés felé.

Az ítélkezési gyakorlat a cselekmény társadalmi veszélyességének megítélésében — ennek változatlan törvényi jelentése mellett — ugyancsak jelentékeny változásokról, ingadozásokról árulkodik. A bűncselekményi egység vagy halmazat megállapítása egyazon cselekményről (és a gyakorlat 1950-től inkább halmazatpárti volt) nemcsak minősítési jogdogmatikai probléma, hanem egyben a társadalmi veszélyesség kisebb vagy nagyobb fokának a megállapítása is. Az a kérdés tehát, hogy az erdei fa kivágása és elszállítása csak lopásnak minősült-e vagy egyben közellátási büntettnak (amint az 1960-ig volt), szintén nemcsak jogtechnikai minősítési kérdésnek tekinthető, hanem a cselekmény társadalmi veszélyességét felmérő aktusnak is.¹⁰ Ugyancsak nem merőben jogdogmatikai értékű volt pl. az 1954-ben hozott bírósági döntés, amely szerint — a korábbi gyakorlattól eltérően — „A munkaviszonynak önkényes kilépéssel való egyoldalú megszüntetése és az igazolatlan mulasztás önmagában nem (terv elleni) bűncselekmény . . .”, csak akkor, „ha valamely részletterv megvalósítását veszélyezteti . . .”.¹¹

4. A kiterjesztő, merész, már az analógián is túlmutató ítélkezési gyakorlattal is lehet nem ritkán találkozni, különösen a gazdasági jellegű cselekmények megítélésében, olyannyira, hogy az egyik szakíró megállapította: a Legfelsőbb Bíróság 1953 nyaráig nemegyszer hozott olyan határozatokat, amelyek a törvények és rendeletek erőltetett értelmezésével és magyarázatával messze túlmentek a törvényértelmezés keretén.¹² A Legfelsőbb Bíróság 1953 novemberében III. számú büntető elvi döntésében¹³ kimondta, hogy „Ízgatás büntetetté valósítja meg a tetteges bántalmazás . . . , ha az alkalmas arra, hogy a tudomást szerző személy a bántalmazónak a népi demokratikus államrend elleni gyűlölete következtethessen, függetlenül attól, hogy a bántalmazóban ilyen gyűlölet volt-e.” — A Legfelsőbb Bíróság ez esetben az eredetileg verbális, intellektuális bűncselekményt a tettegességre is kiterjesztette, egyben függetlenítette az elkövető motívumaitól, vagyis a nem államellenes motiváltságú bűncselekményt, más személy téves következtetése alapján állam ellenivé minősítette. Ezzel akár a közönséges verekedést is sikerült a társadalmi veszélyesség legmagasabb régióiban elhelyezni.

A *jogos védelmi helyzet* megítélésében ugyancsak számottevő változás volt tapasztalható. A szocialista erkölcsre hivatkozó kímélet alapján, amely a tá-

¹⁰ Vö.: A Bírósági Határozatok 1954/8. számában közzét, 452. sz. határozatot a BK. 392. sz. állásfoglalásával (BJK 905.) Büntető Törvénykönyv, KJK, Budapest, 1976. 388.

¹¹ VI. sz. BED., — BH, 1954. 2. sz.

¹² HORGOSI GYÖRGY: Árdrágító és közellátási bűncselekmények. KJK, Budapest, 1960 12.

¹³ BH. 1953. 2. sz.

madót is megilleti, a bírói gyakorlat 1950-től kezdve a megtámadottat menekülésre kötelezte. A megtámadottat elítélték, a védekezését a társadalomra veszélyesnek minősítették, ha nem tért ki a támadás elől, habár ezt megtehetette volna. Ez a szemlélet, amely számos esetben inkább a támadónak kedvezett (és amelyről gúnyosan azt mondták, hogy a gyávaságot jogi kötelességgé tette), az 1960-as évektől fokozatosan feloldódott és teret adott annak a felfogásnak, amely szerint „csak akkor várható el a megtámadottól, az ellenerőszak mellőzése, ha valamilyen más mód számára teljes biztonságot nyújt a támadással szemben”.

A társadalmi veszélyesség törvényi meghatározása és beépítése a bűncselekmény általános fogalmába — kimondhatjuk — nem állhatta útját a változó jogalkalmazásnak. A társadalmi veszélyesség mint jogon kívüli, metajurisztikus fogalom, amelynek a joggal szemben prioritása van, amely nem a jogból ered, de amelyre a jog hivatkozik, és amelyet érzékel, a törvényben elvontan jelenik meg és az egyedi esetről nem mond semmit.

III.

1. Ki ne ismerné fel, hogy a büntető jogalkotásban és jogalkalmazásban bekövetkezett változások, legalábbis nem kis részük *összefüggésbe hozható az általános politika irányváltozásaival*, amelyek jogpolitikaként is manifesztálódtak. Az utolsó 40 esztendő változó politikai koncepciói és gyakorlata a büntetőjog alkalmazásán rajta hagyta a keze nyomát, sőt, erőteljesen formálta azt. Amikor az állam maximális erősödésének politikai koncepciója volt azuralkodó, és az állam áthatolt a társadalom minden pórusán és behatolt minden sejtjébe, a büntetőjog hatalmának a fénykorát ünnepelhette. A büntetőjog alkalmazásával reagált az állam minden — a központi tervekkel és ideológiával ellentétes — megmozdulásra, nemegyszer fölöslegesen és szélsőségesen. A büntetőjog és alkalmazása töltötte be azt a reménytelen szerepet, hogy őre legyen a tervteljesítésnek, hogy biztosítsa a szocialista tudat kialakítását, az önkéntes munkafegyelem diadalra jutását. Némi túlzással azt mondhatjuk, hogy nem a társadalmi-gazdasági, hanem a büntetőjogi törvényeknek kellett vezérelniük a termelési folyamatokat és kialakítaniuk az emberek meggyőződését.

A népesedéspolitikai koncepció változásainak ugyancsak volt lecsapódása a büntetőjog alkalmazásában. Amikor a népszaporulat növekedésére ösztönző politika volt az uralkodó, a büntetőjogi retorziók fokozását is ennek szolgálatába állították, és a magzatelhajtást elkövető orvost 7 és fél évi börtönre ítélték. Ezt a fenyegető gyakorlatot mérsékelte a Legfelsőbb Bíróságnak 1954-től származó, V. sz. elvi döntése.¹⁴ Az indokolásában elhangzott, hogy nőtt a szülések száma és ezért „a kapcsolatos társadalmi érdekek védelmére” jelentősen enyhébb büntetések kielégítőek. A nagy jelentőségű, a büntetőjog alkalmazására kiható változást azonban az 1956. júniusi kormányhatározat (1047/1956.) eredményezte, amely a magzatelhajtást, függetlenül bármilyen egészségügyi, szociális vagy más indikációtól, megengedhetővé tette.

A büntetőjog számos területen ki volt téve a közvetlen politikai befolyásolásnak. 1953-ban — nem számítva az 1956-ot követő rendkívüli állapotot — kezdődött az a szerintem máig, néha megtorpanásokkal ható változás, amely

¹⁴ BH. 1954. 1. sz.

több teret enged a hagyományos értékek, a klasszikus jogi elvek, a büntetőjog belső logikájának érvényesülése számára. Az 1953-ban meghirdetett széles körű amnesztia szinte jelképszerűen lezárta a büntetőjog mindenhatósága iránt táplált illúziók korszakát.

2. Nem gondolhatjuk azonban, hogy a büntetőjog és a gyakorlata az általános politikától ezután függetlenül alakulhatott, vagy hogy politikai állásfoglalás nélkül keletkezhettek büntető törvények és kódexek. Nem gondolhatjuk, hogy politikai testületek nem nyilvánítottak véleményt arról, fenn kell-e tartani a halálbüntetést, és ha igen, milyen bűncselekmény-kategóriákra, újra be kell-e vezetni az életfogytig tartó szabadságvesztés büntetést, vagy más, eddig nem ismert büntetési nemet vagy intézkedést, indokolt-e a bűncselekmények két kategóriájának, a büntettnék és a vétségnek a külön tartása, mely cselekmények kriminalizálása vagy dekriminalizálása látszik szükségesnek a gazdasági szférában, a közlekedésben, a kábítószerfogyasztásban, vagy másban. Az ilyen és hasonló kérdésekről való politikai döntésben több általános társadalompolitikai tényezőt kellett szem előtt tartani; a specifikusan büntetőjogi tényezők közül figyelembe kell venni a lehetséges emberi magatartások társadalmi veszélyességét, valamint a büntetőjogi szankciók lehetséges eszköztárát, a cselekmény és a szankció arányosságát, vagy talán a hatékonyságát.

3. Mi sem bizonyítja inkább, hogy a politika érdeklődése a büntetőjog iránt nem csökkent, mint az, hogy 1960-at követően három ízben született *politikai határozat a jogalkalmazás jogpolitikai elveiről*, amelyeknek alapján majdnem szó szerint azonos szöveggel állami határozatok születtek: 1963-ban kormány-, 1973-ban és 1986-ban az Elnöki Tanács (NET) határozatai. Ha ezeknek jogforrási jellegét meg is kérdőjelezhetjük, tényleges jelentőségüket aligha tagadhatjuk; mindegyiknek volt olyan tétele, amely a jogalkalmazásban igen súlyosnak bizonyult.

Az 1963. évi határozat¹⁵ legfontosabb tétele az volt, amely az elkövető osztályhelyzetének automatikusan súlyosbító jellegét feloldotta. Az ítélkezési gyakorlat több éven át ui. nemcsak a cselekmény, hanem az elkövető társadalmi veszélyességét is mérlegre tette, aminek az 1950-es évek elejétől kezdve az osztályhelyzet volt a legfőbb mutatója.

A Legfelsőbb Bíróságnak 1959-ben közzétett XX. számú büntető elvi döntése kimondta: „Szocialista büntetőpolitikánk alapvető és következetes különbséget tesz egyfelől népi demokráciánk és dolgozó népünk tudatos ellenségei, az osztályellenségek, a huligánok, a deklasszált elemek, valamint a súlyosabb bűntetteket egyébként elkövető személyek, másfelől pedig a tárgyilag viszonylag kisebb súlyú büntetendő cselekményt csupán alkalmilag s menthető indokból megvalósító dolgozó osztályhelyzetű megtevédek közt.”¹⁶ Az elkövető osztályhelyzetének a jelentőségét végleg az említett 1963. évi politikai bizottsági határozat nyomán kibocsátott (nyilvánosan közzé nem tett) kormányhatározat szállította le, amely kimondta, hogy a kialakult történelmi viszonyok között az

¹⁵ 1963. évi 3221. sz. kormányhatározat.

¹⁶ BH. 1959. 11. sz. — de már akkor is írta a Legfelsőbb Bíróság későbbi elnöke SZALAY JÓZSEF: az ellenséges osztályhoz tartozás csak annyiban releváns, amennyiben „akár a motívum, akár a nevelő hatás biztosítása végett a cselekmény objektív súlya mellett súlytöbblet jelentkezik...” Büntetőpolitika és ítélkezés, Magyar Jog, 1959. 10. sz. 294—5.

elkövetők osztályhelyzetének a bűncselekmény elbírálása szempontjából általában nincs jelentősége. Az osztályidegenek által elkövetett bűncselekmények esetén az osztályhelyzetet (a terhelt terhére) csak akkor kell értékelni, ha az a bűncselekmény indítéka volt.

A határozat szabad utat adott annak a ma is érvényes nézetnek, hogy tudniillik a cselekmény jellege az, ami a büntetőjogi elbírálás számára elsősorban jellemzi a társadalmi veszélyességet, tehát mondjuk a gyilkosét vagy a tyúktolvajét. Emellett természetesen a személyiség más dimenziói is figyelmet érdemelnek, mint a visszaesés, a bűnöző karrier, az alkoholizmus, a hátrányos helyzet. Kétségtelen, hogy a határozat a személyi-társadalmi veszélyesség megítélésében a joggyakorlatot új utakra terelte. Ezt azért is hangsúlyoznunk kell, mert semelyik, egyetlen egy büntető törvénykönyvünk sem rendelkezett arról, hogyan kell értékelni a minősítés vagy a büntetéskiszabás során az osztályhelyzetet, csak „az elkövető egyéniségéből a társadalomra háruló veszélyről” volt szó [Btk. 50. § (2) bek.]. Természetesen nehéz is lett volna a Btk.-ban a törvény előtti egyenlőtlenséget kodifikálni akkor, amikor az Alkotmány az 1949. évi XX. tv. 49. §-a kimondta volt: „A Magyar Népköztársaság polgárai a törvény előtt egyenlők és egyenlő jogokat élveznek.”

Az 1973. évi jogpolitikai határozat¹⁷ a megkezdett úton ment tovább. Miután megállapította, amit a tudományos kutatások már korábban igazoltak, hogy „A bűnözést nem lehet csupán a régi társadalom tudati maradványaira, a kapitalista környezetre, az ellenséges ideológiai hatásokra, valamint a fellazító tevékenységekre visszavezetni...” és hogy a bűnözésnek ezen kívül a mi viszonyaink között még egyéb objektív és szubjektív okai is vannak (7. pont), elmondta, milyen cselekmények elkövetőivel szemben kell „a törvény szigorát” alkalmazni, kiket kell szigorúan megbüntetni, hogyan kell bánni az első bűnbeesőkkel. (A szigor követelte az Irányelv: az állam, az élet elleni bűnelkövetőkkel, a megrögzött, konok bűnözőkkel szemben, a munkakerülők, alkoholista életmódjuk miatt a harácsoló, élősdi életszemléletükből fakadóan bűnözőkkel szemben [12. pont]). Az Irányelv egyfelől a cselekmény jellegére, másfelől a személyiségre irányította rá a figyelmet (tegyük hozzá, nem kis hangsúllyal arra, amit ma devianciának nevezünk). Az Irányelv egész felfogásában arra ösztönzött, hogy a társadalom a gonoszt ne önmagán kívül keresse, hanem nézzen önmagába, önmagát gyógyítva védje meg.

Ezzel az Irányelvvel a büntetőjogi gyakorlat megszabadulván némelyik ideológiai előítélettől, béklyótól, visszaterelődött megszokott medrébe. Jobban tudott arra összpontosítani, ami hagyományosan feladata: hogy építsen az állam biztonságára, és őrizze a polgárok nyugalmát.

IV.

I. A büntetőjogban, úgy látszik, találhatók olyan jellemvonások, amelyek korokon, társadalmi rendszereken is túlmutatnak. Ha kezünkbe vesszük és egymás elé helyezzük az elmúlt másfélszázad magyar büntető törvényeit és tervezeteit, vagy a mai európai büntetőtörvényeket, igen sok rokonságot találunk bennük. Ez kiváltképpen abban mutatkozik, hogy *minden büntetőjog nagyrészt*

¹⁷ 14/1973 NET határozat a jogalkalmazás jogpolitikai irányelveiről.

azonos jogtárgyakat oltalmaz. Ezeket szinte egységes jegyzékbe foglalhatjuk: az állam biztonsága, az állami szervek zavartalan működése, a közbiztonság, újabban a közlekedés biztonsága, a gazdasági élet, a testi épség, az emberi szabadság és méltóság, a család, a vagyon, a tulajdon. Talán meglepő, hogy a 150 évvel ezelőtt volt magyar büntetőjogban alig 10 olyan bűncselekményt találunk, amelyek ma nem számítanak annak és azok is két csoportba tartoznak: vallás elleni bűncselekmények (egyházsértés, eretnokség, istenkáromlás), illetve a nemi erkölcs elleni bűncselekmények (ágyastartás, paráználkodás). Más csoportosításban, más nevek alatt a bűncselekmények úgyszólván egész tömbjét a mai kódex is tartalmazza.

Arra következtethetünk ebből — és nem minden alap nélkül —, hogy a büntetőjog-alkotásnak nem áll hatalmában mellőzni azoknak a jogtárgyaknak az oltalmát, amelyek a történeti fejlődés eredményeképpen erre igényt formálnak és jogot kaptak. Az, hogy az állam, bármilyen állam, önmagát, biztonságát, működését büntetőjogi eszközökkel is védi — ez már hozzátartozik a lényegéhez, a természetéhez. De ami ezen túl van, hogy a társadalom intézményeinek és a polgárok, az individuumok oltalmát is vállalja, illetve ahogyan vállalja, ebben felfedezhetjük a jogtárgyak értékességének közös történeti, itt e térségben európai kulturális hagyományokból származó elismerését.

2. A büntetőjognak egyik sajátossága azonban *a jogi háttére*: az, hogy büntetőjogon kívüli, nem az általa keletkeztetett jogviszonyokat védi, lett légyen szó az élethez, a tulajdonhoz való jogról, a hatóságok jogosítványairól vagy másról. Az egyes államok, a politikai fórumok abban erősen különböznek egymástól, ahogyan elrendezik a büntetőjog háttérnormáit. A büntetőjog az állambiztonságot védve védi az államtitkot — de, hogy mi az államtitok, azt az éppen hatalmon levők többnyire a büntetőjogon kívül eső normákban döntik el: így határozzák meg a tulajdonosi viszonyokat, a gazdálkodás, pl. a devizagazdálkodás rendjét; államigazgatási normákkal megszabják a sajtó- vagy a véleménynyilvánítás engedélyezett és tiltott területét. Sőt, még a látszatra csak büntetőjogi kérdésként kezelhető emberölés megítélése is függ attól, hogyan szabályozza az állam — a büntetőjogon kívül — a hatóság tagjainak fegyverhasználati jogát, mit tartanak az egészségügyi normák szerint még csak abortumnak, magzatnak és kit már gyermeknek, rendkívüli állapot idején bárkinek szabad prédául teszik-e az ellenséget — akinek képét az állami ideológia rajzolta meg —, megengedik-e a halálbüntetést. Vagy meddig terjed a személyi szabadság deklarált büntetőjogi védelme, amikor a hatóságok — államigazgatási jogszabály alapján internálhatnak, kitelepíthetnek.

Természetesen nem gondolhatjuk, hogy a büntetőjog jogi háttérének a felépítése minden gazdasági, társadalmi törvénytől függetlenül jön létre, de mindenesetre itt az önkénynek, tapintatosan voluntarizmusnak nevezett jelenségnek a szerepe nagyobb, mint magában a büntetőjogban, és itt a társadalmi, politikai rendszer különbözőségei is jobban kiütköznek.

3. A büntetőjog szférájának a kialakításában nem kis szerep jut a kulturális-jogi hagyományokat és értékeket továbbépítő *nemzetközi jogi forrásoknak*. Ezek egyfelől kötelezhetik a normát elfogadó államokat valamilyen magatartások kriminalizálására, másfelől megtilthatják az államoknak polgáraik zaklatását, jogaiktól való megfosztását. Magyarország számos olyan egyezmény részese, amellyel kötelezettséget vállalt némely cselekménynek büntetőjogi

üldözésére. Az egyik legrégebbi egyezmény a leánykereskedelem tilalmáról szól (Párizs, 1910), amelyet az 1912. évi XLIX. tc. iktatott a törvényeink közé. A legújabb a kínvallatás, a kegyetlen, embertelen, megalázó bánásmód vagy büntetés tilalmát mondja ki, és egybek között arra kötelezi az államokat, hogy az ilyen, akár hatóság által elkövetett cselekményeket is nyilvánítsa bűncselekménnyé. (Az egyezményt Magyarország 1987. április 15-én ratifikálta.) E két időbeli végpont között számos egyezmény keletkezett, amelyekhez Magyarország is csatlakozott: a kábítószer-kereskedelemről, a pornográfiáról, a légi közlekedés biztonságáról, a háborús bűncselekményekről, a népirtásról, a faji megkülönböztetésről, az apartheid-ről — ezek tilalmáról és az ellenük való fellépésről. Ezek a nemzetközi normák, amelyeknek megfelelő módon be kell épülniük a belső jogba, a büntető jogalkotásra kötelezettségeket állapítanak meg. Korlátozzák a büntető jogalkotásban megnyilvánuló állami büntető hatalmat, mert az állam egyfelől köteles kriminalizálni (bűncselekménnyé nyilvánítani) meghatározott cselekményeket, másfelől nem teheti az ilyen cselekményeket megengedetté. Igaz, az államnak elvileg szabadságában áll csatlakozni vagy nem csatlakozni valamely ilyen típusú egyezményhez. A nem csatlakozás kockázata nem csekély, minthogy az állam önmagát diszkriminálná, az immár nemzetközi szintre emelt jogi-kulturális értékek tagadásával, vagy irántuk mutatott közömbösséggel különösképpen, hogy a nemzetközi normákban definiált bűncselekmények némelyikének, mint a népirtásnak, a társadalmi veszélyessége kilep a nemzeti-állami keretektől, szélesebb dimenziót és minőséget nyer. Aligha igazolja valami jobban az általános elismerésre méltó egyetemes értékek érvényességét, mint az a tény, hogy a nemzetközi normák számukra minden államtól — társadalmi-politikai rendszerére való tekintet nélkül — a leghatásosabb, többek között a büntetőjogi védelmet is igénylik.

Természetesen nem hunyhatunk szemet afölött, hogy a védett értékek, az értékek skálája változik, és számos erő átrendezésüket követeli, sőt erózióját okozza. Ezeknek behatolása a büntetőjog elméletébe — jöjjön akár a kritikai kriminológia, akár a címkézési elmélet közvetítésével, vagy minden állam legitimitását tagadó mozgalom oldaláról, okozzák bár az emberiséget fenyegető globális problémák (kihívások) — már csak külön tanulmányok tárgyai lehetnek.

V.

1. A jog világában egyedül a bíróság jogosult annak megállapítására, történt-e bűncselekmény, ki annak az elkövetője, és egyedül a bíróság jogosult büntetés kiszabására. Ezt a követelményt foglalja össze a bírósági út kizárólagosságáról szóló elvi tétel, ami egyúttal azt is jelenti, hogy az állam büntető hatalmát gyakorló szerv egyedül a bíróság lehet.

Ha ezután megkérdeznénk, *mi is hát a bíróság*, mi az, ami valamely szervezet bírósággá és működését bíróságivá teszi, válaszolni nem is volna olyan könnyű. A történelem ugyanis sokféle bíróságnak nevezett képződményt hozott létre: a történelem hajnalán a legfőbb bíró a fejedelem vagy a nép volt; ismerünk nem hivatásos vagy hivatásos tagokból álló, testületben működő vagy egyszemélyi bíróságot, választott vagy kinevezett bírákkal ítélkező, rendszeresen ülésező vagy egy-egy alkalomra alakított bíróságot, csak bírászkodást vagy más közhatalmi feladatot is ellátó szervet, állami vagy választott

bíróságot. Valószínű, hogy a kérdésre általános érvényű választ nem a szervezet minemősége, hanem a feladata, funkciója adja meg.

A bíróság — büntető ügyekben — e szerint tehát az a szerv, amely büntető igazságszolgáltatást lát el. De miután a büntetőjog változásai azzal jártak és járnak, hogy a bűncselekmény elbírálásának a végén nem áll feltétlenül a büntetésben kifejeződő osztó igazság (justitia), hanem esetenként a büntetőjog által rendelt egészségügyi, nevelő vagy biztonsági intézkedés alkalmazása, azt kell mondanunk, hogy ma a büntető bíróság az államnak az a szerve, amely egyedül jogosult arra, hogy bárkit is joghatályosan elkövetőnek, tettesnek minősítsen és reá büntetést mérjen vagy büntetőjogi intézkedést alkalmazzon.

A bíróságot a funkcióján túlmenően ma legalább három tulajdonsága jellemzi:

- meghatározott szervezettel rendelkezik,
- ítékezésben függetlenség illeti meg,
- szabályozott eljárásban működik.

2. Axiómaszerűnek tartjuk a büntető eljárásban azt a tételt, amely szerint törvényes ítéletek csak az imént említett követelményeknek megfelelő, tehát a szabályszerűen megalakított, függetlenül és törvényesen eljáró bíróság hozhat. Az ilyen ítéletről azt is vélelmezzük, hogy igazságot állapított meg.

A büntető eljárási jog elméletének egyik központi kérdése: mi a következménye annak, ha a bíróság törvényt sértve járt el, melyik eljárás és milyen ítélet tekinthető törvénysértés vagy más ok miatt semmisnek? *A semmisség* ugyanis az eljárást és ítéletet valahogyan jogon kívülivé teszi, és a semmis ítéletben talán már nem is a büntető hatalom gyakorlása ölt testet.

A magyar jog eddig e kérdésre változatos feleleteket adott. Az 1896. évi Büntető Perrendtartás (Bp.) két csoportra osztotta és gondosan felsorolta a semmisségi okokat. Az első csoportba tartoztak az alakí, a másikba az anyagi semmisségi okok.

A mai jogunk szerint a semmisségi (hatályon kívül helyezési) okoknak három csoportját különböztethetjük meg: az eljárási szabálysértéseket, a hibás tényállás megállapítását (ún. megalapozatlanságot), és a büntető jogszabály helytelen alkalmazását. De a Be (1973. évi I. törvény) mindenütt óvakodik a „törvénysértés” kifejezés használatától, mint ahogyan a semmisségtől is, pedig igazán erről van szó.

3. A törvény mai rendszere és részletes szabályai nem tanúsítanak kellő óvatosságot; nem számolnak az eljárási törvénysértéseknek a történelemből is ismert és elméletileg elképzelhető minden esetével, vagy ha számolnak is, nem a súlyuknak megfelelően.

A mi jogunk által is elfogadott Polgári és Politikai Jogok Nemzetközi Egyezségokmányában (ENSZ, 1966., 1976. évi 8. tvr.) meghirdetett néhány elv megsértésének peres eljárási következményeiről ui. a hatályos jog megfelelkezett intézkedni. Az Egyezségokmány-ban kifejezett követelmény, elv, többek között: hogy

- a bíróság legyen független és pártatlan,
- a tárgyalás legyen nyilvános,
- a vádlott időben kapjon tájékoztatást az ellene emelt vádról,
- a vádlott megfelelő idővel rendelkezék a védelem előkészítésére és az általa választott védővel való érintkezésre,

— ne lehessen őt kényszeríteni arra, hogy saját maga ellen valljon vagy beismerje a bűnösségét.

(Egyezségokmány 14. cikke)

Ha a most felsorolt elvek közül az elsőfokú bírósági eljárásban bármelyiket is megsértenék, az nem válik a hatályos jogunk szerint ipso iure, a törvény erejénél fogva semmisségi okká. A másodfokú bíróság ugyanis külön fogja mérlegelni, vajon ezek a szabálysértések „lényegesen befolyásolták-e az ítéletet”, és ettől függően hatályon kívül helyezi az ítéletet és új elsőfokú eljárást rendel vagy napirendre tér efölött.

Azt hiszem, az előbb felsorolt hibákban szenvedő büntető eljárás nem azért, illetve nemcsak azért semmis, mert a szabálysértések befolyásolták az ítéletet, hanem azért, mert az alapvető elveket figyelmen kívül hagyó eljárás — függetlenül az ítélettől — önmagát diszkvalifikálja. Olyan elvek azok, amelyeket a történelem vajdításában szült, és igazságukat a hiányuk miatt megélt szenvedések igazolták, és amelyeket ma éppen ezért nemzetközileg elismert normák hitelesítenek.

Molnár Erik mint igazságügyminiszter a Szabad Nép 1956. június 26-i számában közzétett cikkében jellemzését adta a korábban, 1953 előtt lefolytatott törvénytelen büntető-pereknek. Megírta: a perek nem a büntető perrendtartás szabályai szerint, hanem gyakran titkos utasítások szerint folytak. A jövőben — írta — a törvényesség megóvása érdekében el kell kerülni az elkövetett törvénysértéseket, nevezetesen, hogy politikai bűnperekben külön bíróságok ítélkezzenek, a vádlott beismerésére (tegyük hozzá: többnyire kényszervallatással elért beismerésére) alapítsák az ítéletet, hogy a vádlott a vádiratot ne láthassa vagy csak késve, a védelemre ne készülhessen fel, a védővel személyesen ne érintkezhessen, hogy az eljárás oly titkos legyen, hogy még a hozzátartozók se ismerjék a vádlott sorsát, hogy a bíróságot megfosszák függetlenségétől.

A felsorolás, amely egyfelől emlékeztet az Egyezségokmányba később (1966-ban) foglalt elvekre, másfelől pedig történelmi tanulságokat idéz, csak megerősíthet abban a meggyőződésben, hogy semmis — ipso iure semmis — az említett elveket semmibe vevő eljárás. Így kellene a jognak látnia és láttatnia az alapvető elveket sértő pereket.

Az általam említettekkel azonban nem merültek ki a lehetséges semmisségi okok, pl. nem esett szó az olyan elképzelhető helyzetről, amikor a bíró vagy más hatósági személy fenyegetés hatása alatt áll vagy megvesztegették őt, vagy hogy az ítélethozatalban részt vett arra nem jogosult személy, vagy a vádlott nyelvi okok miatt a vádat és az eljárás eseményeit alig értette. — De a hazai irodalomban is az eljárás semmisségének különösen *Móra Mihály* által részletesen tárgyalt kérdéskörét a továbbiakban már alig érintem.¹⁸

4. A semmisség *különféle alakokat ölthet és különféle súlyú lehet*. A jog szempontjából nem eljárás a színjátékban eljátszott per, és nem ítélet, amit színpadon hoznak. De az sem volna ítélet, ha ítélőhatalommal fel nem ruházott államigaz-

¹⁸ MÓRA MIHÁLY: A büntető eljárási cselekményekről. Jogtudományi Közlöny, 1959. 10—11. sz. 589 és köv. o. A fogyatékos büntetőeljárási cselekmények. Uo. 12. sz. 638. és köv. o. A magyar büntető eljárási jog. Tankönyvkiadó, Budapest, 1961. 213. és köv. o. L. még: NAGY LAJOS: Fellebbezés a büntetőperben. KJK, Budapest, 1960. 258. és köv. o., CSÉKA ERVIN: A büntető jogorvoslatok alaptanai. KJK, Budapest, 1985. 251. és köv. o. BÁRD KÁROLY: A büntető hatalom megosztásának buktatói. KJK, Budapest, 1987. 132. és köv. o.

gatási vagy társadalmi szerv ítélkezze, és végezetül: semmis a bíróság ítélete és eljárása is, ha tudva vagy tévedésből súlyosan vét a törvények ellen.

Az utóbbi esetről szólva megállapíthatjuk, hogy a bíróság eljárásának, ítéletének semmissége lehet akár szembeötlő, evidens, akár lappangó, mégis járhat azzal a gyakorlati következménnyel, hogy az ítéletet végrehajtják. Lehet a bírósági eljárás akár előre megtervezett színjáték, és mégis, az ítélet rendelkezése valósággá válhat. A jog számára ekkor nem marad más hátra, mint-hogy, amint tudja, nyilvánítsa ki a semmisséget. Amikor a jog újfent uralomra jut, jóvá kell tennie, amit a nyers erő, az erőszak okozott. Tudjuk azonban, hogy mindent jóvátenni nem áll hatalmában. Ha semmis ítélet bűnöst mentett fel, azt még utól lehet érni, de ha az ítéletet az ártatlanon végrehajtották, akkor a jóvátételnek kicsi az esélye, mert a jóvátételment a jog sem tudja jóvátenni.

A köznyelv, ha a jog napfényre hozza az elítélt ártatlanságát, azt rehabilitálásnak fogja nevezni. A semmisség megállapítása a törvény erejénél fogva — ipso iure azonban ennél több. Annak a megállapítása, hogy ami történt, az nem volt a jog gyakorlása, hanem a hatalom olyan tette, amely kívül esett a jogon. Nem volt az jogi értelemben vett büntető hatalom gyakorlása, hanem a nyers erőé, és ahol elkezdődött az eljárás és ítélet semmissége, ott volt a jog biztosította büntető hatalom gyakorlásának a vége.



Az előadásom befejezéséhez érve úgy érzem magamat, mint aki a folyó homokjából aranyat akart kiszűrni, és semmit, vagy alig valami értékeset talált. Bizonyára nem is szabad a közelmúlt hazai törvényalkotása és joggyakorlata, az ezt illusztráló példák alapján egyetemes érvényességű megállapításokra törekednem, és csak egészen szerény következtetéseket vonhatok le. Mégis engedjék meg, hogy valamivel többet is mondjak.

Talán nem tévedtem, amikor kijelentettem, hogy a társadalmi veszélyesség törvénybe iktatása egymagában nem képes sem a jogalkotásban, sem a joggyakorlatban korlátozó tényezőként működni. A büntető hatalomnak vannak más korlátai, mert beletartozik az általános politikai mozgás szférájába, de ha rövid távú szükségletek kiszolgálójává teszik, akkor az általánosan elismert, egyetemes érvényű normákkal mérve könnyen válik tévedések áldozatává.

A büntetőhatalomnak mindinkább *összhangba kell kerülnie* a történetileg kipróbált, tapasztalat által szentesített jogi-kulturális értékeket hordozó *társadalmi környezetével*. Reményt adó körülmény, hogy az értékek közül mind több és több arat nemzetközi elismerést, hogy az államok mindinkább rákényszerülnek, hogy ezekhez tartsák magukat, akár büntetőjogi, akár peres eljárási normákról van is szó. A büntetőhatalomban rejlő lehetőségek nem korlátlanok. Amikor egy társadalom feszültségekkel van teli, könnyen támadnak benne olyan képzelgések, hogy a büntetőhatalom általános gyógyírként felhasználható; pedig az csak segédeszköz. Soha, sehol a világon a társadalmat ez a hatalom meg nem gyógyította, mert egyes bűnöket megtorolhat, embereket félreállíthat, de ahhoz gyenge, hogy megjavítsa a közmorált, és közömbösítsen társadalmi törvényeket.

Kovács János – Malatinszky Istvánné

MÍTOSZOK A BÉRELMÉLETBEN

A közgazdaságtudományt azzal vádolják, hogy nem ad eleget a gazdasági problémák megoldásához. Ez nem egészen igaz, bár a '70-es és '80-as évek világgazdasági válsága is mutatja, hogy egyetlen elmélet sem képes teljes választ adni. A szemrehányás nem egészen új keletű, a bérelméletet illetően pedig jóval az 1973-as világgazdasági válságot megelőzően felmerült. A közgazdasági elméletnek számos kiváló személyisége, mint pl. Samuelson és sokan mások is szkeptikusak abban a tekintetben, hogy mennyiben magyarázható meg a bérek alakulása. Káldor Miklós a 70-es években a Közgazdaságtudományi Intézetben tartott konzultáción a következőt mondta: „A közgazdasági elmélet megáll, amint a bérek problémájához érkezik.” Mennyiben igaz ez? A szerzők úgy gondolják, hogy csak részben.

1. Amit a klasszikusoktól tudhatunk

Először is a bérproblémának nem egy, hanem több dimenziója van, amelyekre vonatkozóan a bérelmélet nem egyforma mélységig tud választ adni a felvetődött kérdésekre.

Legáltalánosabban három dimenzióban vetik föl a bérkérdést. Az első a *bérek aránya* a nemzeti jövedelemben. Ez határozza meg egy gazdaság általános bérszínvonalát. A második dimenzió az *egyes ágazatok közötti bérkülönbségek* problémája, amelynek vizsgálatakor arra keresünk választ, hogy miért vannak kisebb vagy nagyobb bérkülönbségek az egyes termelő ágazatok között. A harmadik legfontosabb dimenzió pedig az *egyes foglalkozások, szakmák, képzettségi csoportok egymáshoz viszonyított béraránya*. Természetesen sok egyéb dimenzióban is vizsgálni lehet a bérkérdést, mint például a bérek regionális eltérései, a bér funkciói, a bérből és nem bérből élők jövedelemarányai stb. Mi azonban most megelégszünk az első három dimenzió vizsgálatával; részben, mert egy cikk keretében nincs lehetőség mindenre kitérni, másrészt mert úgy

véljük, hogy e három területen fölvetődő kérdésekre adott válaszok jórészt implikálják az egyéb dimenziókban felvetődő kérdésekre adható válaszokat is.

Azt semmiképp sem mondhatjuk, hogy a közgazdaságtudomány kezdeteitől fogva nem foglalkozott volna ezekkel a kérdésekkel.

Már a *klasszikus polgári közgazdaságtan* tanulmányozza azt a problémát, hogy hogyan jön létre a társadalomban különböző pozíciót elfoglaló osztályok, rétegek jövedelme, ami persze magában foglalja annak vizsgálatát is, hogy hogyan jön létre a bér mint jövedelem a munkabérből élők számára. Némi egyszerűsítéssel a válaszok Adam Smith-től Ricardóig úgy vélik, hogy a jövedelmek a három alapvető termelési tényező (föld, tőke, munka) „természetes” hozadékai. „Minden ország . . . egy évi termésének egész ára . . . természetesen három részre oszlik, éspedig a földjáradékra, a munkabérre és a tőke nyereségre, három különböző osztálynak juttatva a jövedelmet, a járadékból élők, a munkabérből élők és a nyereségből élők osztályainak. Minden civilizált társadalomban ez a három az eredeti nagy és alapvető és ezektől származik végeredményben minden más osztály jövedelme.”¹ Nem foglalkozunk itt most ennek az álláspontnak az ideológiai vonzataival, de megállapíthatjuk, hogy ez a válasz tulajdonképpen megfelelően tükrözte a klasszikus kapitalizmus termelési viszonyait, hogy tudniillik az alapvető osztályok, osztálytagozódás a földtulajdonosok, a tőkések és a bér munkából élők egymáshoz kötött létezését jelentette. Úgy tűnik, hogy ez a válasz elsősorban az első dimenzió alapkérdését célozza meg, hogy tudniillik hogyan alakul ki a bérek aránya a nemzeti jövedelemben, feltéve, hogy itt most azzal a definíciós egyszerűsítéssel élünk, hogy a bér egyenlő a munkából élő lakosság jövedelmével (ami persze teljesen már a XVIII—XIX. században sem volt igaz).

Ez a kiindulópont persze nem jelenti azt, hogy már a klasszikusok ne tudtak volna a többi dimenzió problémáiról és ne vizsgálták volna azokat. A. Smith is foglalkozott a munkaerő újratermelési költségeivel (Ricardo még inkább) ismerte és lényegében helyesen válaszolta meg a munka—tőke helyettesíthetőségének problémáját és teljesen tisztában volt a munka iránti keresletnek — és a munka kínálatnak a bérek szabályozásában játszott szerepével is. „. . . ugyanaz a tőke valamely országban a termelőmunka kisebb vagy nagyobb mennyiségét hozza mozgásba, és nagyobb vagy kisebb mértékben növel a föld és munka évi termelésének értékét aszerint, hogy milyen arányban van a mezőgazdaság, az ipar, a nagykereskedelem között megosztva.”² Nemcsak az érdekesség kedvéért jegyezzük itt meg, hogy valószínűleg A. Smith elsőként emelte ki az oktatási—képzési rendszernek a szerepét a nemzeti jövedelem termelésében és a munkabérekben. Hogy ezt mennyire fontosnak tartotta, azt bizonyítja, hogy a Nemzetek Gazdaságában külön fejezetet szentel az oktatási rendszernek, hangsúlyozva, hogy ez milyen fontos a gazdasági élet minden szereplője számára. Magától értedődik, hogy megfelelő fontosságot tulajdonított a képzettségnek a bérek adott arányainak, különbségeinek kialakulásában is.

Még egy rendkívül érdekes, manak is szóló gondolatát kell feltétlenül kiemelni, ami a teljesítmények és a bérek kapcsolatára vonatkozik, s egyben rávilágít arra is, hogy a főmunkahelyen a teljesítmény visszatartás nem valami-

¹ ADAM SMITH: A Nemzetek Gazdagsága. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969. 260.

² A. SMITH i. m. 367.

féle szocialista sajátosság, hanem bizonyos körülmények között a piacgazdaság velejárója. „Az az erőfeszítés, amelyet egyes foglalkozásokban működők legnagyobb része kifejt, mindig arányban áll az erő kifejtés szükségességével. Legnagyobb e szükségesség azoknál, akiknél a foglalkozásukból származó jövedelem az egyetlen forrás, amelyből azt remélik, hogy vagyont, vagy legalább fenntartásukhoz elégséges jövedelmet szerezhetnek.”³

Ricardo pontosan tisztában van a munkaerő újratermelési költségeinek a bérek meghatározásában játszott szerepével. Amit ő a munka természetes árának nevez, az nem más, mint egy — mai kifejezéssel élve — olyan bércentrum, a béreknek egy olyan középvonala, amit a munkaerő újratermelési költségei határoznak meg: „A munka természetes ára az az ár, amely szükséges ahhoz, hogy a munkásság általában megélhessen és számának növekedése vagy csökkenése nélkül saját fajtáját fenntarthassa.”⁴ Megkülönbözteti ettől a munka piaci árát, amit a kereslet és kínálat határoz meg, pontosan tisztában van a keresletnek és kínálatnak a bércentrumtól fölfelé vagy lefelé való eltérítő szerepével. „A munka piaci ára az az ár, amit a kereslet és kínálat egymáshoz való viszonyának természetes hatásaként ténylegesen fizetnek érte. Az emberi munka drága, ha kevés és olcsó, ha bőven van belőle. Bármennyire térjen is el a munka piaci ára a munka természetes árától, mindig meg van az az iránya, ami a többi árunál is megvan, hogy visszataláljon és alkalmazkodjon hozzá.”⁵ Ricardo észreveszi azt is, hogy a munkabér társadalmilag meghatározott, következésképpen a társadalmi-gazdasági formációkban a társadalom jellegéből, a gazdaság fejlettségéből adódóan különbözik. „Nem szabad azonban azt gondolni, mintha a munka természetes ára, mégha élelmiszerben és egyéb szükségleti cikkekben fejezzük is ki, teljesen változatlan és állandó lenne. Változik ugyanabban az országban is különböző időkben és nagyon lényegesen különbözik országok szerint. Lényegében a nép megszokott életmódjától függ.”⁶

A neoklasszikus iskola nem véletlenül kapta a klasszikus jelzõt, lényegében kitart a jövedelmeknek a termelési tényezők hozamával való magyarázata mellett, csak éppen korszerűsített formában. Bevezeti a határhaszon fogalmát. Bérelméletüket *Keynes* a következőképpen jellemzi: „A neo(klasszikus) foglalkoztatáselmélet két — gyakorlatilag ugyan ki nem fejtett — alapposztulátumra épül, nevezetesen:

1. A munkabér egyenlő a határtermékével. Vagyis: valamely foglalkoztatott munkabére egyenlő azzal az értékkel, amely elveszne, ha a foglalkoztatást egy egységgel csökkentenék (leszámítva természetesen mindazon költségeket, amelyek a termelés ilyen csökkentése esetén elmaradnának); ezt az egyenlőséget azonban megzavarhatja — bizonyos elveknek megfelelően a verseny és a piac nem tökéletes volta.
2. Meghatározott volumenű munkaerő foglalkoztatása esetén a munkabér hasznossága egyenlő e foglalkoztatás határáldozatával. Vagyis valamely foglalkoztatott személy reálbére akkora, amennyi (a foglalkoztatottak értékelése szerint) éppen elegendő ahhoz, hogy a tényleges foglalkoztatási keresletnek megfelelő munkaerő-kínálatot biztosítsa.”⁷

³ A. SMITH i. m. 274—275.

^{4, 5, 6} D. RICARDO: A politikai gazdaságtan és az adózás alapelvei. Akadémiai Kiadó 1954. 109—110—111.

A *keynes-i iskola*, amelyet elsősorban a foglalkoztatás és az azt meghatározó tényezők érdekelnek a neoklasszikus iskolának főként a második posztulátumával száll vitába. Azt bizonyítja, hogy nem a reálbérek színvonala határozza meg a foglalkoztatottságot, hanem megfordítva. Fő újítása alighanem — a bér-elmélet szempontjából — a hatékony kereslet fogalmának bevezetése, amelyet a fogyasztás és beruházás együttes függvényének tekint: „A foglalkoztatás volumenét tehát csak annyiban határozza meg a munkavállalás reálbérben mért határáldozata, hogy az adott reálbér mellett jelentkező munkaerő-kínálat a foglalkoztatás lehetséges szintjének maximumát jelenti. Tehát a fogyasztási hajlandóság és az új beruházások határozzák meg együttesen a foglalkoztatás volumenét, a foglalkoztatás volumene pedig egyértelműen meghatározza a reálbérek bizonyos adott színvonalát — nem pedig fordítva.”⁸

Cáfolja az említett második posztulátummal kapcsolatos azt az állítást is, hogy annak érvényesülését a munkások szervezett összefogása teszi tökéletlené. „... a nominális bér körüli harc mindenekelőtt a reálbér alapnak különböző munkáscsoportok közötti elosztását érinti, nem pedig a reálbér alaphoz egy foglalkoztatott munkásra jutó átlagos mennyiséget; az utóbbi, amint látni fogjuk, más erők együttesétől függ. Amikor a munkások valamely csoportja szervezkedik, ezzel viszonylagos reálbérét védelmezi. A reálbérek általános színvonala a gazdasági rendszer egyéb erőitől függ.”⁹ Nem véletlen, hogy a keynes-i gazdasági gyakorlat nagy fontosságot tulajdonít a beruházásoknak a munkanélküliség elleni harcban. A foglalkoztatás egyensúlyát alacsony munkanélküliségi színvonalon kettős ráhatással véli megvalósítani; 1. beruházási intervencióval, 2. az árak befolyásolásával (fogyasztási hajlandóság). Ez utóbbitól egyenes út vezet a Phillips-görbéhez, amelynek két formája (az eredeti Phillips-görbe és az ún. módosított Phillips-görbe) rámutat arra a kettős kapcsolatra, amely a munkanélküliség és a bérindex, illetve a munkanélküliség és az árindex között áll fenn. Ennek máig is érvényes tanulsága, hogy a foglalkoztatás problémáját nem lehet kizárólag a bérek szabályozásával kezelni. (Ezen az sem változtat, hogy a Phillips-görbe érvényességét illetően a második világháború után nem alaptalan kétségek merültek föl.)

A nagy átfogó közgazdasági elméleteknek a bérelméletre vonatkozó halmazából némiképp kilóg két speciális tan. Az egyik a „*Human capital*” elmélet, amelynek lényege, hogy a munkaerő megfelelő szintre hozására, elsősorban képzésre fordított összegeket éppen olyan beruházásnak tekinti, mint a termelő eszközök létrehozására fordított beruházásokat, amelynek hozama is hasonlóképpen mérhető, mint a fizikai tőkéé. Schultz, akit sokan a „*Human capital*” elmélet atyjának is tekintenek, a következőt írja: „Izgalmas és még most is folyamatban levő munka az oktatás hozamának kutatása. Annak ellenére, hogy rengeteg középiskolai és főiskolai diák végez a hozam nem csökkent jelentéktelenre. Még a legpesszimistább becslések is arra utalnak, hogy az ilyen oktatás hozama a nem emberi tőke hozama közelében mozog.”¹⁰ Ennek az elméletnek első, talán vulgárisnak tekinthető megfogalmazása a

^{7, 8} JOHN M. KEYNES: A foglalkoztatás, a kamat és a pénz általános elmélete. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1965. 23., 50.

⁹ J. M. KEYNES i. m. 33.

¹⁰ THEODORE W. SCHULTZ: Beruházás az emberi tőkébe. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1983. 65.

klasszikus polgári gazdaságtan korára nyúlik vissza és Say-tól származik. Modern formában való felújítása a növekedési elmélet egyik fő- vagy mellékterméke, kinek-kinek ízlése szerint. Segítségével azonban nemcsak a nemzeti jövedelem növekedésének azt a rezidiumát sikerült, legalábbis jórészt, megmagyarázni, amely a tőke- és munkaerő-volumen növekedéséből nem vezethető le, hanem tetszetős magyarázatot lehet vele adni a bérprobléma bevezetőben említett mindhárom dimenziójára, főként az egyes foglalkozások és szakmák egymáshoz viszonyított bérarányaira. Ennek az elméletnek egyik transzformációja a szellemi beruházások elmélete néven megjelenik a szocialista országok marxista vagy pszeudomarxista irodalmában is. Egy korai jelentkezése a huszas évek szovjet közgazdasági kutatásaiban *Sztrumilinnál* lelhető fel, reneszánszát pedig a 60-as évek vizsgálataiban éli, amelyek főként a bérdifferentiációra próbáltak magyarázatot keresni. Bár a 70-es években úgy tűnik, ezek az elméletek is csalódást okoztak, és sok tekintetben „divatja múlttá” váltak, egy érdemük nem vitatható; ráirányították a figyelmet a bérstruktúra torzultságára, a magas képzettségű munka értékének devalválódására. Ez a torzulás különösen nyilvánvaló a szocialista országokban, így hazánkban is.

Az elmélet értékelése szempontjából alapvető annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy létezik-e olyan munkaerő piaci automatizmus, amely legalábbis hosszú távon biztosítja a szellemi beruházások megtérülését, vagy pedig ez az egész elmélet csak teleologikus „tervezési törvény”. Erről a már említett Schultz az alábbiakat írja korábban már idézett művében: „Egy másik megoldatlan kérdés a tanulók (vagy szüleik), illetve az iskolákat szervező és fenntartó döntéshozó testületek (tehát az oktatási szolgáltatásokat nyújtó intézmények) reagálása a megtérülési ráták változásaira. Ha ilyen reakciók nem léteznének, nem kellene semmiféle jelentőséget tulajdonítanunk a megtérülési rátáknak, mint az oktatásügy területén az erőforrás-elosztási magatartást szabályozó tényezőknak. Ha a tanulók és az iskolák reagálása hiányzik, akkor a beruházás fogalma a képzésben e gazdasági viselkedés szempontjából értelmetlen, és az oktatás megtérülési rátájára vonatkozó méréseink helytelen. Csakhogy nem figyelhetünk meg ilyen reagáláshiányt.”¹¹

Még speciálisabb elmélet az úgynevezett *alkuelmélet*, közismert angol nevén „bargaining theory”. Keynes még azon vitatkozott a neoklasszikusokkal, hogy a bérből élők szervezett föllépése milyen hatást gyakorol a bérszínvonalra. e közben azonban ez a hatás önálló főszereplőjévé vált a prakticista amerikai tankönyveknek, amelyek a szakszervezetek növekvő szerepét centrális kérdésként vizsgálják. Leegyszerűsített formájában az elmélet szerint a béralkuban két szereplő áll egymással szemben: a munkaadó és a munkavállaló. A munkaadó tudja, hogy mennyi a bérnek az a maximuma, amit még a termelés veszteséggé válása nélkül megadhat, a munkavállaló pedig ezzel szembeszegeti a bérnek azt a minimumát, amely alatt életkörülményeinek súlyos romlása nélkül nem érdemes munkát vállalnia. Ha a két sáv átfedi egymást, a megegyezés létrejöhét, ha nem, a termelés leáll, bekövetkezik a sztrájk. Az elméletnek sok kifinomult, különböző társadalmi és gazdasági tényezőket figyelembe vevő változata van, amelyek azonban mind visszavezethetők Pigou egyszerű modell-

¹¹ T. W. SCHULTZ i. m. 165.

jére. A legfontosabb változat, amelyben az alku két szereplősből három szereplőssé válik: a munkavállaló és a munkáltató mellett beavatkozásra készen ott áll az állam mint önálló szereplő.

A *marxizmus* bérelmélete valójában többé-kevésbé két ágra oszlik: a kapitalizmusra vonatkozó bérelméletre, és a szocializmus bérelméletére. Ami a kapitalizmusra vonatkozó marxista bérelméletet illeti az közismerten két pilléren nyugszik: a munkaérték elméletén és az értéktöbblet elméletén, valamint az ebből következő osztály erőviszonyok, az osztályharc elméletén. Nem állítható, hogy a különböző marxista közgazdászok teljesen egyforma álláspontot képviselnének e kérdésekben, az alapfelvetések azonban elég szilárdan a Marx által lefektetett pilléreken nyugszanak.

A baj ott van, hogy a szocializmus bérelméletei leginkább ugyancsak a még Marx által lefektetett tanokon nyugszanak. A legismertebb forrásuk A gothai program kritikája c. műve. Mindmáig ez szolgál referenciaként a szocializmusra vonatkozó bérelméleteket összegző állásfoglalásokhoz, amelyek „a munka szerinti elosztás elve” gyűjtőnéven szerepelnek. Véleményünk szerint a munka szerinti elosztás elvének lényege A gothai program kritikájának alábbi részében található: „Itt nyilvánvalóan ugyanaz az elv uralkodik, amely az árucsere szabályozza, amennyiben az egyenértékek kicserélése. A tartalom és a forma megváltozott, mert a megváltozott viszonyok következtében senki a munkáján kívül mást nem adhat és mert másfelől az egyéni fogyasztási cikkeken kívül semmi sem lehet egyesek magántulajdonává. . . . Az ilyen egyenlő jog egyenlőtlen munkáért—egyenlőtlen jog. Nem ismer el osztálykülönbségeket, mert mindenki csakúgy munkás mint a másik; de hallgatólagosan természetes kiváltságnak ismeri el az egyének egyenlőtlen tehetségét és következésképpen teljesítőképességét. Tehát tartalma szerint ez is csak az egyenlőtlenség joga, mint minden jog.”¹²

Amikor azt mondtuk, hogy ez a dolog lényege, akkor persze egyfajta aspektusból szemléljük, tudniillik abból a szempontból, hogy mi olyat mondott Marx a szocializmus bérezési elvéről, ami — legalábbis részben — még ma is iránymutató lehet. Más szemszögből nézve persze más lehet az idézett marxi munka lényege. Például az, hogy Marx olyan szocializmust tételez föl, amelyekben nincs sem magántulajdon, sem piac, következésképpen munkaerőpiac sem. Ma már tudjuk, hogy a létező szocializmusok egyikére sem igaz sem az egyik, sem a másik feltételezés, legfeljebb azt mondhatjuk, hogy mind a piac, mind a magántulajdon funkcionálásának sajátos rendszerbeli korlátai vannak (persze korlátai vannak ezeknek a mai kapitalizmusban is, amelyek abból a rendszerből fakadó másfajta sajátosságokkal rendelkeznek). Úgy látjuk, ebből mindmáig iránymutató annak leszögezése, hogy a szocialista társadalom bármilyen konkrét formában is jöjjön létre, még mindig az egyenlőtlenség társadalma, amely egyrészt a veleszületett képességek, másrészt e képességek kibontakoztatásának egyenlőtlenségén, végső soron a *teljesítmények egyenlőtlenségén* alapszik. Tehát semmiképpen sem olyan társadalom, amely a teljesítményeket figyelmen kívül hagyó egyenlősdin alapulhatna.

Ezt az állítást nem cáfolja az sem, hogy a XX. század létrejövő szocializmusai kivétel nélkül piaci formációként működnek. A piac ugyanis, ha automatizmusai nem túlságosan eltorzultak, maga is ezt a teljesítmény elven alapuló egyen-

¹² MARX: A gothai program kritikája. Szikra, 1953. 12—13.

létlenséget juttatja érvényre, igaz a teljesítménynek egy piaci értékítéleten alapuló transzformációja útján. (Ebből furcsa módon az is következik, hogyha eltekintünk a profit és járadék hatásától, egy jól működő kapitalista piacgazdaságban is „a munka szerinti elosztás elve” érvényesül a munkajövedelmekből élők számára.)

Teljesen tisztában vagyunk azzal, hogy a szocialista bérelméletnek sok nyitott kérdése van és szinte valamennyi tétel és állásfoglalás (közte a mi fentebbi állításaink is) vitatható és ténylegesen vitatott is. Ennek gyökere lényegében abban rejlik, hogy a szocializmusnak nincs kialakult általános és általánosan elfogadott közgazdasági elmélete, politikai gazdaságtana. Ez ma még nem is lehetséges. Ebből azonban hiba lenne azt a következtetést levonni, hogy semmit sem tudunk a szocialista gazdaság működéséről.

Ami a bérelméletet illeti, kiindulópontként mindenképpen azt választhatjuk, hogy ez a gazdaság piacgazdaság, és ezért azt kell megnéznünk, hogy mi igaz vagy adaptálható mindabból, amit a különböző iskolák a piacgazdaságban ható mechanizmusokról megállapítottak, a klasszikusoktól kezdve a marxistákig. Itt most nem vállalkozunk, nem vállalkozhatunk egy komplett bérelmélet felvázolására, hanem csupán néhány problémát veszünk szemügyre a korábban elmondottak tükrében.

Kezdjük néhány olyan mítosz elosztatásával, amely megrögződött a köztudatban, föltehetően többnyire a piacgazdaság működésének nem kellő ismeretéből származóan. Hogy ezt bizonyítsuk, olyan szerzőkre fogunk leginkább hivatkozni, akik semmiképpen sem vádolhatók a marxista dogmatizmus iránti elfogultsággal.

2. Mítoszok a bérelméletben

Első mítosz

Számosan, főként szociológusok, de időnként közgazdászok is — úgy tűnik — meg vannak róla győződve, hogy a megfelelő bérek kialakításához elegendő a piacot működtetni és akkor a kereslet-kínálat alakulása elvégzi a többit. Nos, a Nobel-díjas *Hicks*, aki a modern polgári szerzők közül talán a legtöbbet foglalkozott a bérelmélettel, 1982-ben a következőt írja: „Sosem volt általános szabály, hogy a bérszinteket egyszerűen és pusztán a kereslet-kínálat határozza meg. Pusztán hatékonysági alapon is kívánatos, hogy a felkínált bér elfogadható legyen, mégpedig mind a munkás számára, mindpedig azok számára, akikkel a munkás dolgozni fog. Következésképpen mindig volt tere annak, hogy a béreket nem gazdasági erők befolyásolják, akár a szokás (ami közgazdasági nyelven a tegnapelőtti kereslet-kínálatot jelenti), akár pedig más olyan elv, amiről a bérvitában részt vevő felek azt gondolják, hogy jogos vagy igazságos. A gazdasági erők csak akkor befolyásolják a béreket, ha elég erősek ahhoz, hogy legyőzzék ezeket a társadalmi erőket.”¹³

Második mítosz

Sokan úgy vélik, ha már szabályozni kell a béreket, akkor legjobb azt pusztán monetáris eszközökkel elvégezni. Csakhogy ennek korlátai vannak: „... olyan világban élünk, amelyben a monetáris rendszer viszonylag rugalmassá

vált, olyannyira, hogy inkább saját magát képes hozzáigazítani a bérekben bekövetkezett változásokhoz, semmint a fordított utat járja . . . Aligha túlzás azt állítani, hogy ahelyett, hogy arany-alapon állnánk, munka-alapon vagyunk. . . .”¹⁴

Hicks rámutatott arra, hogy a munka-alapra való áttérés nem problémamentes. „Miközben az arany-alap nemzetközi standard volt, a munka-alap nemzeti standard . . . Míg az arany-standard idején a nemzeti valuta értékét az arany-standardban az állam állapította meg, . . . a munka standard korszakában a pénz munkában számolt értéke nem tudatos döntés eredménye, ez pusztán mellékterméke egy bérmegállapítási folyamatnak; a bérmegállapítás szegméntált és ezért a pénznek a (munka) standardban való értékét személytelen erők határozzák meg, és ezek az erők úgy tűnik határozott tendenciát mutatnak arra, hogy egyirányba tolják azt, . . . gazdasági erők a béreket lefelé tolták, társadalmi erők szinten tartották.

A régi időkben bizonyosan igaz volt, hogy a bércsökkenést az első adandó alkalommal követte egy arra irányuló igény, hogy a bérek régi szintjét állítsák helyre. Minthogy azonban a munka-standard korszakában a szakszervezetek ereje megnőtt, ebből csupán egy általános ellenállás maradt meg azzal szemben, hogy bármivel is csökkentsék az előzőleg elfogadott berrátákat. Ez az egyik olyan alapelv, amelyen az új bérrendszer nyugszik. Az persze igaz, hogyha a bérek felfelé mozoghatnak, de lefelé nem, akkor ez önmagában elég ahhoz, hogy a rendszernek inflációs elhúzó erőt adjon, de ebből még nem következik, hogy ez az elhúzó erő olyan erős, hogy kezelhetetlen lenne.”¹⁵

Harmadik mítosz

Gyakran elhangzik, hogy a bérköltség ugyanolyan költség, mint a többi költség, vagy legalábbis olyan kellene hogy legyen. Következésképpen a munka-erő ugyanolyan áru, mint a többi áru. Nem hivatkozunk itt most Marx mindmáig megcáfolatlan érvelésére a munkaerő különleges áru szerepéről az érték-többlet (vagy többlettermék) létrehozásában. Hadd utaljunk viszont vissza arra, amit Hicks a munka—alapra való áttérésről mondott. Ahogy az arany-alap idején az arany is különleges áru volt, most a munka—standard idején a munka még inkább az. „A munka-standardot illetően a 20 éves tapasztalat azt mutatja, hogy egy sor hibája van, amelyek közül egyesek határozottan veszélyesek. . . . Amennyiben a font értékét angol munkában rögzítjük, a márka értékét pedig német munkában, a font—márka cserearány mindaddig nem lesz szilárd, amíg az angol munka értéke német munkában kifejezve nem marad nemzeti-standard.”¹⁶ És végül hadd említsük meg, egy magyar közgazdász érvét, aki egy vitában a következő kérdéssel fordult gyárigazgató kollegájához: „Mondd, mikor kopogott már be hozzád egy esztergagép, hogyha nem fizetsz neki több bért, leáll a munkával?”

A dolog lényege mindenképpen abban rejlik, hogy a bér egyszerre jövedelem és költség. Ez egyaránt igaz mikro- és makro-szinten, bár mikro-szinten a dolog

¹³, ¹⁴ J. HICKS: Money, Interest and Wages. Oxford, 1984. 195—196.

¹⁵ J. HICKS: i. m. 197., 200.

¹⁶ J. HICKS: i. m. 197.

nyilvánvalóbb. A vállalaton belül ugyanis a munkás számára egyértelműen ez a jövedelem, a munkaadó számára viszont olyan költség, amelynek növekedése vagy csökkenése drágítja vagy olcsóbbá teszi a terméket, és a piacon ronthatja vagy fokozhatja versenyképességét. Makro-szinten a bér jövedelem voltára, mint láttuk, a klasszikusok már rámutattak. Statikusan szemlélve a dolgot, a költségjellege abban jelenik meg, hogy egy ország általában magasabb vagy alacsonyabb munkaerő költségei — *ceteris paribus* — befolyásolják világpiaci versenyképességét. Ebből még korántsem következik, hogy a világpiaci versenyképesség fokozásának eszköze feltétlenül a bércsökkentés, a munkaerő újratermelési költségsökkentése lenne. A dolog bonyolultságára legjobban a második világháború utáni növekedésméleti vizsgálatok mutattak rá.

Negyedik mítosz

Az utóbbi idők vitáiban többször elhangzott, hogy a bérek nem fedezik a munkaerő újratermelési költségeit. Érvként itt elsősorban a valóban képtelenül magas lakásépítési költségekre hivatkoznak. (Egy kétszobás lakás ára 15—20 évi átlagbér összegének felel meg.) Csakhogy ami igaz lehet az egyes ember esetében, az nem szükségszerűen igaz a társadalmi összmunakára, az egész dolgozó lakosságra vonatkoztatva. Itt visszahivatkozunk arra, amit már Smith és Ricardo leszögezett, a munka természetes és piaci árának társadalmi meghatározottságára. Az is tény, hogy 1970 és 1985 között felépült Magyarországon kb. 1,2 millió lakás és ezekben mind laknak. Ezen mitsem változtat az a tény, hogy még mindig több százezer család él önálló lakás nélkül, és a körülmények a meglevő majdnem 3 millió lakásban igen nagy (társadalmilag sokszor elfogadhatatlannak ítélt) különbségeket mutatnak. Tény viszont, hogy a bérszínvonal megállapításánál nem lehet figyelmen kívül hagyni sem a lakáshoz jutás, sem a lakás fenntartás költségeit, és megfordítva. A lakáspolitikai kialakításakor elengedhetetlen a kereseti színvonal és kereseti struktúra figyelembevétele. Ettől azonban még igaz marad, hogy a bérek, a bevezetőben említett szélesebb értelmükben, mindig fedezik a munkaerő újratermelési költségeit a társadalmi-gazdasági fejlettség és fejlődés adott színvonalának megfelelően. Emlékeztetünk itt arra, hogy bérként itt a teljes jövedelmet tekintettük a társadalmi juttatásokkal együtt.

Ötödik mítosz

Vitáinkban az utóbbi időben mindinkább hangot kap az a nézet, hogy megengedhetetlenül sokat költünk az „ingyenes” oktatásra, egészségügyre, nyugdíjakra stb. Sokan úgy vélik, hogy a nyugati gazdaságok nagyobb hatékonyságában szerepe van annak is, hogy ezekben az országokban kevesebbet fordítanak ilyen célokra. Az erre vonatkozó kutatások egyáltalán nem igazolják ezt a nézetet. Ma Magyarországon a lakossági jövedelemnek kb. a 35%-át teszik ki a társadalmi juttatások. Ez az arány 1980 óta 32%-ról nőtt 35%-ra, jórészt annak következtében, hogy a reálbérek csökkentek (vagyis a köznapi értelemben vett bérek értéke), ugyanakkor a társadalmi juttatásokban egy sereg olyan automatizmus van beépítve, amelyek a csökkentésre irányuló tendenciákkal szembeszállnak. (Épületek, berendezések fenntartási költsége, személyzet nominál bére, vagy például a nyugdíjknál a nyugdíjba lépő új korosztályok magasabb nominálbére stb.) Ugyanakkor pl. *Farkasinszky Tibor* nemzetközi

összehasonlító kutatásai¹⁷ azt mutatják, hogy az oktatás költségei a GNP százalékában kifejezve 1976-ban Ausztriában 5,66%-ot; Dániában 8,25%-ot; Svédországban 7,7%-ot; Finnországban 7,1%-ot tettek ki, Magyarországon ugyanez az arány 4,58% volt.

Hasonlóképpen az úgynevezett társadalmi létbiztonság költségeinek (az egészségügy és a társadalombiztosítással kapcsolatos szolgáltatások juttatásait tartalmazzák) 1980-ban a GDP-hez viszonyított aránya nálunk 15,1% volt, míg Ausztriában 21,4%; Belgiumban 24,5%; Dániában 26,2%; Svédországban 31,2%, Finnországban 18%.

Egészséiben véve az erre vonatkozó becslések szerint a fejlett társadalompolitikával rendelkező tőkés országokban nem ritka, hogy meghaladja a 40%-ot, esetenként megközelíti az 50%-ot is. Tény, hogy ez még nem igazolja, a mi 35%-unk fejlettségi szintünkhöz mért jogosultságát, de semmiképp sem cáfolja az olyan vélekedés indokoltságát, hogy az itt is megjelenő nehézségeinkből való kilábalást a fejlődés meggyorsításában és nem a társadalompolitikában elért eredmények gyengítésében kell keresni.

3. Néhány tanulság

Kétségtelen, hogy a jelenlegi magyar bérstruktúrában túl kicsi a különbség a magasán kvalifikált és a kevésbé kvalifikált munkáért fizetett bérek között.¹⁸ A skálák összezsúszása 1945 után következett be. A fejlett országokra vonatkozó adatok szintén mutatnak egyfajta relatív különbségesökkenést a magas képzettségű és az alacsonyabb képzettségű munka ára között. A magasabb induló szinten azonban más ezek jelentősége, és a relatív különbség csökkenése az abszolút különbség jóval kisebb mozgását, vagy esetleg növekedését is takarja. Ezért amíg nálunk ez a magas képzettségű rétegnél a társadalmilag meghatározott és szükséges életszínvonal relatív csökkenését jelenti, és egyfajta ellenőztönzést a lakosságban rejlő szellemi kapacitások kibontakoztatására, ugyanez nem tapasztalható a fejlett országokban. Ez különösen azért baj, mert elég nagy egyetértés van a szakemberek körében a tekintetben, hogy a jelenlegi kibontakozás legfőbb tartaléka a munkakapacitások és elsősorban szellemi kapacitások kibontakoztatásában van. Ha műszaki elmaradottságunkat föl kell számolni, akkor elsősorban a műszaki fejlődés hordozóinál kell biztosítani, hogy érdekelték legyenek e fejlődés meggyorsításában. A közvetlenül érintett réteg e tekintetben elsősorban a műszaki értelmiség és a kutatás-fejlesztésben dolgozók. Az áttételesen érintett réteg pedig a munkaerő újratermelésében meghatározó szerepet játszó értelmiség, mindenekelőtt a pedagógusok. Semmiképpen sem egy egyszeri „bérrendezésről” van szó. Folyamatot kell beindítani, amely folyamatosan helyreállítja, majd fenntartja az ösztönző bérarányokat. Ösztönzőnek pedig azt kell tekinteni, amely kifizetődővé teszi minden jelenlegi társadalmi osztály vagy réteg számára, hogy fiatal korosztá-

¹⁷ FARKASINSZKY TIBOR: A fő lakossági jövedelemfajták fejlődési összefüggései. Kandidátusi értekezés, 1986.

¹⁸ Lásd erre vonatkozó például KOVÁCS JÁNOS: A munkaerő társadalmi újratermelése és tervezése. Akadémiai Kiadó, 1980. vagy FALUSNÉ SZIKRA KATALIN: Bérarányaink nemzetközi összehasonlításban. Gazdaság, 1987. 2. szám

lyainak legjobbjait képességeiknek felső határt megközelítő mértékéig taníttassa, képeztesse.¹⁹

Ez kettős feladatot jelent, egyrészt az oktatási rendszer olyan átalakulását, amely technikailag képes a fiatalok szakmai és emberi formálására, másrészt olyan gazdasági automatizmusok kialakítását igényli, amelyek működéséhez szükség van a jólképzett dolgozóra, igényli, felhasználja és megfizeti azt. Ehhez a gazdaságnak olyan termékstruktúrával kell rendelkeznie, amelyben a piac is megfizeti a magasabb szellemi értéket megtestesítő terméket. Az ösztönző bérarányok kialakulásának problémáját tehát önmagában semmiféle bérrendszer nem képes megoldani. Az egész gazdaság működésének kell összhangban lennie. A bérrendszerhez adekvát árrendszer is kell, hogy tartozzék, amely épp úgy figyelembe veszi a világpiaci árárányokat, mint a belső piaci struktúrákat, beleértve a munkaerőpiac struktúráját is. A foglalkoztatás dimenziói nem választhatók külön a nem foglalkoztatásától. Egy bérrendszer mindig feltételez egy hozzá illeszkedő szociálpolitikát és a magyar terminológiában szélesebb értelmű társadalompolitikát. A bérrendszer nem függetleníthető sem az adópolitikától, sem a népesedéspolitikától, sem a kultúrpolitikától, sem a társadalmi biztonság kívánatosnak tartott mértékétől.

Nehogy azt higgyük, hogy a mai közgazdasági iskolák akár legliberálisabbjai is nincsenek ezzel tisztában. A neoklasszikusok legmodernebbnek tekintett szárnya, az úgynevezett monetáris iskola is számol ezzel. Közismert, hogy *Milton Friedman* vezette be a negatív jövedelemadó fogalmát, és azt javasolja, hogy olyan személyi jövedelemadót kellene bevezetni, amelyben bizonyos jövedelemszint alatt nemhogy nem kell jövedelemadót fizetni, hanem az illető kap negatív jövedelemadónak nevezett társadalmi juttatást, amely jövedelmét egy minimálisnak tekintett szintre egészíti ki.

Szabályozza-e tehát az állam a béreket és a kereseteket? Attól függ, mit nevezünk szabályozásnak. Ha azt vesszük, hogy pontosan szabja meg, hogy milyen béreket kapjanak a különböző foglalkoztatási kategóriák, akkor persze nemmel kell válaszolnunk. De ha azt értjük alatta, hogy feladata-e az államnak elősegíteni a jelenlegi torz helyzetből való elmozdulást, akkor igennel válaszolhatunk. Ennek a szabályozásnak azonban összhangban kell lennie a gazdasági szabályozás általános irányjaival. Úgy tűnik, ez utóbbi változások úgy jellemezhetők, hogy egyre több monetáris szabályozás, csökkenő fiskális szabályo-

¹⁹ Az 1970-es években hazánkban a különböző társadalmi rétegek felnövekvő generációinak iskoláztatásában egy differenciálódási tendencia alakult ki, amely a '80-as években tovább erősödött a statisztikai adatok tanúsága szerint. A felsőfokú oktatásban való részvételt tekintve a fizikai és nem fizikai réteg közötti különbség a 22—24 évesek körében a legnagyobb, mintegy hétszeres. A 18—21 évesek korcsoportjában csak 5,5-szörös volt a különbség, ami abból adódik, hogy a fizikai dolgozók gyermekei inkább főiskolákon tanulnak. További jelentős differenciálódást figyelhetünk meg, ha a nemek szerinti részvételi arányokat vesszük szemügyre. 1980-ra a felsőoktatás egészét tekintve is nő-többség alakult ki, amely döntően a fizikai réteghez tartozó lányok fiúikét jóval meghaladó mértékű felsőfokú iskolázási aránynak a növekedéséből származik. Az elmúlt 20 év során a tanulási esélyek legnagyobb mértékben tehát a fizikai dolgozók fiúgyermekeinél csökkentek. Ez a hátrány a középfokú oktatás szintjén következik be, amikor is a felsőfokú oktatásban való részvételük esélyét az iskolatípus megválasztása minimálisra csökkenti. A fizikai réteg fiúgyermekei 2,5-ször többen tanulnak szakmunkásképzésben, mint középfokú iskolában. A nem fizikai rétegnél éppen fordított ez az arány. A középfokú oktatási intézmények közötti választást döntően behatárolja, hogy a tanuló milyen eredményt tudott elérni az általános iskolában. A tanulási hátrányok kialakulásának gyökereit keresve szükségképpen az alapképzést biztosító általános iskolához jutunk el.

zás és a közvetlen állami intervenció olyan minimális mértékre való visszaszorítása, amely a körülmények (külsők is vannak) adta lehetőségek határáig működtet piaci mechanizmusokat egy jól átgondolt együttes társadalmi és gazdasági stratégia megvalósítása érdekében. Egy ilyen irányzatnak minden bizonnyal az érdekegyeztetéses bérszabályozás valamilyen modellje felel meg. Mint emlékszünk rá, a klasszikus érdekegyeztetésben közvetlenül két fél áll egymással szemben, a munkaadó, és a munkavállaló, de a háttérben mindig ott áll beavatkozásra készen az állam, hogy közbelépjen, ha ezt a közös érdekében szükségesnek ítéli. Nálunk azonban ez a három fél csak formailag van meg. Van állam, talán túlságosan is, van munkavállaló, mindeddig többé-kevésbé túlsúlyos pozícióban. De van-e valójában munkaadó? Már tudniillik olyan munkaadó, aki a munkavállaló rövid távú bérérdekével szemben a termelő-eszköz tulajdonos hosszú távú megtérülést és nyereséget követelő érdekét szögezné szembe?

Minden eddigi és sok más szempontból nem lényegtelen reformkísérletünk ellenére, ez utóbbi nem létezik, és ezért kénytelen az állam jobb híján a hagyományos központi bérszabályozás eszközeivel ezt a szerepet is folyamatosan föl-vállalni. Ez persze igen sok káros mellékhatással járt mindig is, és amilyen mértékben „piac-konformmá” válnak a mechanizmus egyéb elemei, olyan mértékben erősödnek föl ezek a mellékhatások. A legfontosabbak ezek közül: az ösztönzés már említett csökkenő ereje és az egyes helyeken megjelenő munkaerő túlkínálat ellenére is az igazán keresett szakmákat, jellemző munkaerőhiány. Ha tehát nem akarjuk, hogy a szabályozásnak ez az eleme végképp anakronisztikussá váljék, és a többi elemmel antagonisztikus ellentétbe kerüljön, keresni kell a megoldást a két főszereplő közül a második kialakítására. Mindaddig amíg ez az érdek — nevezzük akár tulajdonosi, akár hosszú távú nyereségérdekeltségnek — megismerélyesítőre nem talál, aligha lehet érdemben változtatni.

AKADÉMIAI BIZOTTSÁG A RADIOAKTÍV HULLADÉKOK ELHELYEZÉSÉNEK MEGVIZSGÁLÁSÁRA

A Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége elfogadta az építési és városfejlesztési, valamint a szociális és egészségügyi miniszter felkérését a közepes és kis erősségű radioaktív-hulladék temető létesítésével kapcsolatos tudományos kérdések megvizsgálására, és a munka elvégzésére alkalmi bizottságot hozott létre. Az elnökség szükségesnek látta leszögezni, hogy a bizottsági tevékenység mindenekelőtt a szakmai tudományos kérdésekben való állásfoglalásra koncentrálódjék, de hívja fel a figyelmet arra, hogy a hulladéktemető létesítésével kapcsolatos eljárás, ill. döntés államigazgatási mechanizmusa nincs kidolgozva. A bizottság szükség szerint külföldi szakértőkkel is konzultáljon.

A bizottság vezetésére az elnökség Nemezz Ernő r. tagot kérte fel. A bizottság

titkára Nagy Béla, a földtudomány kandidátusa lett; tagjai: Alföldi László, a földtudomány kandidátusa, Berczik Árpád lev. tag, Eckhardt Sándor lev. tag, Fehér István, a fizikai tudomány kandidátusa, Grasselly Gyula r. tag, Hámos Géza, a földtudomány doktora, Herczegh Géza lev. tag, Kálényi Géza, az állam- és jogtudomány doktora, Köteles György, az orvostudomány kandidátusa, Losonczy Ágnes, a szociológiai tudomány doktora, Pataki Ferenc lev. tag, Petrasovits Géza, a műszaki tudomány doktora, Szeidovitz Győző, a GGKI Szeizmológiai Osztályának vezetője, Tamás Pál, a szociológiai tudomány kandidátusa, Teplán István lev. tag és Tiggyi József r. tag. A bizottság állásfoglalását 1989 március végéig az elnökség elé terjeszti.

Detrekői Ákos

GEOMETRIA KÉPEKBŐL

A kép a háromdimenziós tárgyokról készített síkbeli — kétdimenziós — ábra, ami a tudomány és a termelés számára egyaránt nélkülözhetetlen információhordozó: a valóság geometriai, fizikai és tartalmi tulajdonságairól tájékoztat. A felvételek készülhetnek a földről, a levegőből és az űrből is. Hogyan, milyen eszközökkel és mi várható a jövőben — ezt vázolja fel a szerző.

1. Bevezetés

A dolgozat címe feltűnően rövid. A címben szereplő egyik szó a geometria. A geometria közismert fogalom, a matematika részterülete, amelynek tárgya a térformák tanulmányozása. A lexikonokban az is megtalálható, hogy a szó eredeti jelentése: a földmérés. (Mai közismert nevén: a geodézia.)

A címben szereplő másik szó a kép. Ennek általános jelentését már hiába keressük a különböző lexikonokban. Ugyanakkor a mindennapi életben találkozunk festménnyel, fényképpel, röntgen képpel és egyéb képekkel. A televízió képernyőjén esténként megnézhetjük a meteorológiai célú űrfelvételeket.

A címben szereplő két fogalom összekapcsolását az indokolja, hogy a különböző eredetű képek alapján lehetséges a testek bizonyos geometriai jellemzőinek (helyének, alakjának, méretének) a meghatározása.

A geometriai adatok képek alapján történő meghatározása nem új keletű ötlet. Már a középkor tudósai, művészei kísérleteztek távolságok megmérésével rajzok alapján. A fényképezés felfedezését hamarosan követte a fényképmérés (mai nevén: a fotogrammetria) kialakulása. Kezdetben a földről, később már a levegőből (léghajóról vagy repülőgépről) készítettek ilyen célra felvételeket. A technika fejlődése magával hozta a fényképezőgép után más leképező eszközök kialakulását (ezek közül talán a radar a legismertebb). A mesterséges holdak korábban el sem képzelhető távlatokat nyitottak meg a képek készítéséhez.

A képek alapján nyert geometriai adatok felhasználási köre egyenletesen bővült. A legelterjedtebb felhasználási terület kezdettől fogva a katonai és polgári célú térképek előállításáa volt és maradt. Ugyanakkor ma a tudományok művelése (példaként a csillagászatot, a meteorológiát és az orvostudományokat

említem), a termeléssel összefüggő feladatok megoldása (erre a robotok vezérlése, vagy a külszíni fejtésekben termelt szén mennyiségének megállapítása legyen a példa) elképzelhetetlen képekből nyert geometriai adatok nélkül.

A dolgozattal kettős célt kívánok elérni. Mindkét cél a képek alapján történő geometriai adatmeghatározással kapcsolatos. Egyrészt bemutatom és egységes rendszerbe foglalom azokat az elveket és az elvek megvalósításához szükséges technikai eszközöket, amelyek a különböző alkalmazási területeken előfordulnak. Másrészt megkísérlem felvázolni a fejlődés várható irányait.

A leírt céloknak megfelelően a dolgozat tagolása a következő:

- a térformák képek alapján történő meghatározásának elve;
- a felhasznált képek fajtái és előállításuk;
- a képek feldolgozásának műszerei és módszerei;
- a fejlődés várható irányai.

2. A térformák képek alapján történő meghatározásának elve

A térformák meghatározásához első lépésként a tárgyról képet, illetve képet készítenek. A kép kifejezést a továbbiakban általános értelemben használom, minden olyan kétdimenziós információhordozóra, amely rögzíti a háromdimenziós tárgyra vonatkozó

- geometriai,
- fizikai,
- tartalmi

információkat.

A felsorolt információk közül a geometriai információk a tárgy jellemzésére felhasználható geometriai alakzatokra (pontokra, vonalakra, felületekre) vonatkoznak. A fizikai információk a tárgy sugárzását, illetve ennek a sugárzásnak a leképzőrendszerre gyakorolt hatását jellemzik. A tartalmi információk a tárgy jellegét tükrözik.

A leírtak illusztrálására képzeljünk el egy épületről készített fekete-fehér fényképet, s vizsgáljuk az egyik ablakot. Az ablakkeret külső határvonalát helyettesítsük gondolatban egy téglalappal. Ennek a képen négy egyenes szakasz felel meg. A szakaszok hossza, helyzete adja az ablakra vonatkozó geometriai információt. Az ablakkeret szűrkesége (eltérése környezetétől) hordozza a fizikai információt. Az a tény pedig, hogy felismerjük: a képen látható alakzat egy ablak (és mondjuk nem egy ajtó), jelenti a tartalmi információt.

A kép készítésekor a tárgy valamely P pontjának feleljen meg a képen a P' pont. Előző példánknál maradva az ablakkeret bal felső sarka jelentheti P -t, ennek a képe pedig P' -t.

A térformák meghatározásához célszerű az egyes pontokat koordinátáikkal jellemezni. Legyenek a P pont koordinátái valamilyen a tárgyhöz képest célszerűen választott koordinátarendszerben X, Y, Z . A P pont képét a P' pontot jellemezzék a képhez kötött koordinátarendszerben az x', y' értékek.

A képképzőrendszer általános egyértelmű kapcsolat létezik valamely pont X, Y, Z koordinátái és a pont képét jellemző x', y' koordináták között. Jelöljük ezt a kapcsolatot a következő módon:

$$\begin{aligned}x' &= f(k', b', X, Y, Z) \\ y' &= g(k', b', X, Y, Z)\end{aligned}\tag{1}$$

Az összefüggésben szereplő f és g függvények jellege a képalkotó rendszer fajtajától függ. (Példaként említem, hogy más típusú függvény írja le a leképezést fényképek és más radarképek készítésekor.) Az összefüggésben szereplő k' vektor a kép készítésekor a felvételező rendszer helyzetét és a felvétel irányát jellemző ún. külső tájékozási elemeket, a b' vektor pedig a felvevő rendszer leképezési geometriájának matematikai jellemzéséhez szükséges belső tájékozási elemeket foglalja magába. Néhány leképező rendszer (például a radar) esetében az (1) összefüggésben szereplő mennyiségek egy része nem állandó, hanem az időtől függ.

A képalkotás vázlatos matematikai leírása is szemlélteti azt a tényt, hogy a háromdimenziós tárgyról egy kétdimenziós kép készül. A képalkotáskor tehát dimenziót veszünk.

A térformák meghatározásának második lépése a képek alapján a tárgy geometriai jellemzőinek az előállítása. Az előbb említett dimenzióvesztés következtében a képpontok és a belőlük meghatározni kívánt tárgypontok kapcsolata nem egyértelmű. Ugyanazon képponthoz több tárgypont is tartozhat. Ezért valamely tárgy geometriai jellemzőinek meghatározásához általában legalább két kép szükséges. Egyetlen képből csak akkor határozhatunk meg geometriai jellemzőket, ha a tárgyra vonatkozóan bizonyos geometriai információkkal már rendelkezünk. Ilyen információ lehet például az, hogy a tárgyat síkok határolják.

Vizsgáljuk röviden az általános esetet. Tételezzük fel, hogy a tárgyról két különböző felvételi helyről oly módon készítették képeket, hogy azokon a tárgy (vagy annak bizonyos részei) látszanak. Ennek megfelelően az előbb említett P pont is mindkét képen leképződik. Legyenek a P pont képei P' és P'' . A leképezést leíró (1) összefüggést akkor mindkét képre felírhatjuk:

$$\begin{aligned} \text{egyik kép:} \quad & x' = f(k', b', X, Y, Z) \\ & y' = g(k', b', X, Y, Z) \\ \text{másik kép:} \quad & x'' = f(k'', b'', X, Y, Z) \\ & y'' = g(k'', b'', X, Y, Z) \end{aligned} \tag{2}$$

A felírt összefüggésekben, x', y', x'', y'' a képkoordinátákat, k', k'' a két felvételt jellemző külső tájékozási elemeket, b', b'' a belső tájékozási elemeket, f és g a leképezést leíró összefüggést, X, Y, Z pedig a P tárgypont ismeretlennek tekintett koordinátáit jelenti.

A P pont X, Y, Z koordinátáinak meghatározásakor először mindkét képen meg kell találnunk a P pontnak megfelelő P' és P'' képpontokat, s meg kell mérni azok x', y', x'', y'' képkoordinátáit. A képpontok megtalálása különböző módszerekkel történhet. Ezek a módszerek a képek fizikai és tartalmi információinak felhasználásán alapulnak.

Az X, Y, Z tárgykoordináták meghatározása a mért képkoordináták alapján a (2) összefüggés felhasználásával történhet. A feladat megoldása viszonylag egyszerű akkor, ha az összefüggésben szereplő k', k'', b', b'' tájékozási elemek közvetlenül, terepi méréssel meghatározhatók. Ha az említett értékek nem mérhetők, akkor azokat is a (2) összefüggésből kell meghatározni. A meghatározás előfeltétele az, hogy rendelkezünk kellő számú olyan ponttal, melynek mind a tárgy-, mind a képkoordinátái ismertek. A tárgykoordináták meghatározásához bizonyos számú közvetlen mérés elengedhetetlenül szükséges.

A meghatározás leírt módja egyetlen tárgypontra koordinátáinak meghatározását szemléltette. Hasonló elvet követve valamennyi számunkra érdekes tárgypontra helyzetét meghatározhatjuk. A meghatározás eredményeit számszerű, rajzi vagy fényképi formában szokás tárolni. A rajzokra talán legismertebb példát a hazánkban is szokásos vonalas térképek jelentik, a fényképi tárolásra pedig a külföldön elterjedt ortofotótérképek szolgálhatnak példaként. Mind a rajzi, mind a fényképi tároláskor szokásos a tényleges geometriai értékeknek a célszerű felhasználást elősegítő kicsinyítése, illetve nagyítása.

3. A felhasznált képek fajtái és előállításuk

A geometriai jellemzők meghatározására különböző elveken működő felvevőrendszerek által készített képek szolgálnak. A felvevő rendszerek a testek által kibocsátott, illetve visszavert sugárzást érzékelik. A dolgozatban a lehetséges képek közül csupán azokkal foglalkozom, amelyek tulajdonságai egy bizonyos — a dolgozat terjedelmi korlátai miatt nem részletezett — geometriai pontossági követelményt kielégítenek.

A felhasznált felvevő rendszerek egy része a leképzett tárgyak természetes sugárzását érzékeli, más részük maga is sugárforrás és a tárgyak által visszavert sugárrészt regisztrálja. Az első csoportba tartozó rendszereket röviden passzív, a második csoportba tartozókat pedig aktív rendszereknek nevezhetjük.

A felvevő rendszereket rögzíthetik a Föld felszínéhez, szállíthatják repülőgépen vagy mesterséges holdon. Ennek megfelelően beszélünk

- földi-,
- légi- és
- űrfelvételekről.

I. A passzív működésű felvevő rendszerek két geometriai szempontból kellő pontosságot biztosító csoportját a fényképeken és a fényelemeken alapuló rendszerek alkotják. Ezek a rendszerek a tárgyról érkező fényt, vagy ahhoz közelálló sugárzást érzékelik.

A fényképen alapuló különböző felvevő rendszerek a fényképezőgép jól ismert elve szerint működnek. A tárgyakat optikai úton képzik le üveglemezen vagy filmen levő fényérzékeny réteg segítségével. A leképzés matematikai törvényszerűségeit — jó közelítéssel — a centrális vetítés írja le. Fényképeket mind a földről, mind a levegőből, mind az űrből készítenek.

Nagyobb pontossági igények esetén a felvételekhez speciális műszereket, ún. mérőkamarákat használnak fel. A mérőkamarák sajátossága, hogy a képre ráfényképeződnek a képkoordináta-rendszer tengelyeit meghatározó ún. keretjelek.

A földi felvételek készítésére használt mérőkamera az ún. fototeodolit, amely a külső tájékozási elemek beállítására is alkalmas. A fototeodolitokkal előállított képek mintegy 100×100 mm méretűek, üveglemezre vagy filmre készülnek. Fototeodolitot használnak például műemlékek felméréséhez, hidak terhelési próbáihoz, vagy a Paksi Atomerőmű geometriai ellenőrző méréseihez.

A légi- és űrfelvételekhez használt mérőkamarákat ellátják olyan tartozékokkal, amelyek a képek sorozatos gyors egymás utáni készítését lehetővé teszik. A képek mérete legtöbbször 230×230 mm, s a folyamatos készítés érdekében filmre készülnek. A most említett mérőkamarákat használják a térképészeti

célú légifényképezéshez és az úrfelvételek egy részének a készítéséhez. Speciálisan úrfelvételek készítésének céljaira készültek a szovjet űrhajókon használt MKF-6 és KATE kamarák, valamint az amerikai űrrepülőgépeken kipróbált LFK (Large Format Kamara) kamara.

A passzív működésű felvevő rendszerek másik csoportját azok a műszerek alkotják, amelyekben a tárgy által kisugárzott energiát *fényelemek* érzékelik, s alakítják át elektromos jelekké.

A rendszerek egy részében egyetlen fényelem, illetve csupán egyetlen vonal mentén elhelyezett fényelem sor található. A tárgy egészéről ebben az esetben úgy nyerhetünk információt, hogy egy forgó tükör segítségével a tárgy különböző részeiről folyamatosan juttatjuk a sugarakat a fényelemre, illetve fényelemekre. A forgó tükör segítségével mintegy letapogatjuk a tárgyat. Az ilyen rendszereket szokás letapogató rendszereknek vagy scannereknek is nevezni.

A képpalkotás matematikai leírása — a tükör forgása és a hordozóeszköz ezalatt bekövetkező mozgása következtében — lényegesen bonyolultabb a fényképeknél használt centrális projekciónál.

A letapogató rendszereket mind repülőgépről, mind űreszköztől működtethetik. Hazánkban repülőgépről működtetett letapogató rendszerekkel (mint például a Bendix M²S vagy a Daedalus DS 1200) kapcsolatos tapasztalattal gyakorlatilag nem rendelkezünk. Az amerikai mesterséges holdakon működtetett MSS (Multispectral Scanner System), illetve TM (Thematic Mapper) berendezéssel készített képeket Magyarországon is felhasználjuk. Ezekkel a képekkel egy 180×180 km nagyságú területet fedhetünk le, felbontóképességük jó közelítéssel 50 m, illetve 20 m.

A kisugárzott energiát fényelemek segítségével regisztráló rendszerek másik csoportjában a fényelemek a sík egy részén — mintegy tömbszerűen — helyezkednek el. Az így kialakított rendszereket elképzelhetjük úgy, mintha a fényképezéskor a fényérzékeny rétegben használt ezüstbromid szemcséket fényelemekkel helyettesítenénk. A leképezés módja ekkor a centrális vetítés.

A most leírt elven alapulnak a földi-, légi- és úrfelvételekhez egyaránt használatos CCD-kamrák. Ezeket hazánkban is több célra használják. Jó közelítéssel ebbe a csoportba sorolhatjuk a francia SPOT mesterséges holdon elhelyezett HVR (High Resolution Visible Radiometer) rendszert, amellyel az első tapasztalatokat tavaly szereztük hazánkban. A SPOT képei 60×60 km területet fednek le. Felbontóképességük mintegy 10 m.

2. Az aktív leképzőrendszereket általában olyan esetben használják, amikor a vizsgált test természetes sugárzása nem elég erős, illetve amikor a tárgyak természetes sugárzása nem ad felvilágosítást bizonyos tulajdonságokról.

Az aktív rendszerek két részből állnak, a sugárzást kibocsátó és az azt érzékelő részből. A kibocsátott sugárzás különböző jellegű lehet. Geometria jellemzők meghatározásakor elsősorban fény-, illetve mikrohullámú sugarakat használnak. Bizonyos feladatok megoldásakor azonban egyéb sugárfajták (például a röntgensugár) is szóba jöhetnek.

A visszavert sugarak rögzítése részben a passzív rendszereknél leírt fényképek és fényelemek felhasználásával, részben egyéb speciális érzékelőrendszerek segítségével történik.

Az aktív rendszerek közül a legelterjedtebbek a *radarok*. Ezeknek elsősorban felderítési szempontból előnyös tulajdonságuk az, hogy felhős égbolt esetén is képesek használható felvételek készítésére. Radar-felvevőrendszereket mind

mesterséges holdakon (például a SEASAT), mind repülőgépeken elhelyeznek. Magyarországon sem az űrből készített, sem a repülőgépről készített radarképek polgári célú felhasználása, sajnos, még nem kezdődött meg.

3. A különböző elven működő felvevőrendszerekkel készített képek a további felhasználáshoz vagy fénykép, vagy ún. digitális kép formájában állnak rendelkezésre. A fényképek jellegüket tekintve lehetnek fekete-fehér, színes, fekete-fehér infra, infraszínes képek.

A digitális képek számítógépi adathordozón rögzített képek, amelyek a hely függvényében az érzékelt sugárzás erősségét tartalmazzák. Valamely tárgyról készített digitális kép — a fényképpel ellentétben — nem folytonos, hanem csupán diszkrét pontokban tartalmazza a sugárzás erősség-értékét. A dolgozatban korábban említettem egy ablak fekete-fehér fényképét, ennek digitális megfelelője lehet például egy $50 \times 50 \mu\text{m}$ méretű négyzetháló minden négyzetének középpontjához tartozó fénysugárzási érték. Mind a középpontok helyét, mind a sugárzási értéket számítógépi adathordozó tartalmazza.

A fényképek és a digitális képek ún. kópíró és képolvasó műszerek (például a COLORMATION) segítségével kölcsönösen átalakíthatók egymásba. Az átalakítás azonban általában információveszteséggel jár.

4. A képek feldolgozásának műszerei és módszerei

A képek feldolgozásának a célja a térelemek geometriai jellemzőinek a meghatározása. Ez megfelel a 2. pontban vázolt matematikai feladat megoldásának. A feldolgozás műszerei fényképek esetén a 3. pontban már említett fotogrammetria céljára készített műszerek, digitális képek esetén pedig a digitális képfeldolgozó eszközök.

A fotogrammetriai műszerek egy vagy két fénykép egyidejű feldolgozására alkalmasak. A 2. pontban leírt matematikai feladat megoldásához két kép egyidejű felhasználása szükséges. Az erre a célra készült műszereket általában térkiértékelő műszereknek nevezik. A térkiértékelő műszerek három alapvető csoportját a sztereokomparátorok, az analóg térkiértékelő műszerek és az analitikus plotterek jelentik.

A *sztereokomparátorok* a (2) összfüggésben leírt x', y', x'', y'' képkordináták nagy pontosságú mérésére alkalmas műszerek. A képkordináták mérése 2–5 μm pontossággal történik. A mért adatok alapján a további feldolgozást tisztán számítási eljárással hajtják végre.

Sztereokomparátorokat 1901 óta készítenek. Szélesebb körű elterjedésük a számítógépek megjelenése után következett be. Addig a számítások nehézkessége miatt csupán speciális felvételi elrendezéssel készített képpárok, az ún. normalsztereogramok feldolgozására használták ezeket a műszereket, főként építészeti célú felmérésekhez.

Az *analóg térkiértékelő műszereken* a feldolgozandó képekből optikai mechanikai berendezések segítségével a tárgy kicsinyített mását, az ún. térmodellt állítják elő. A méréseket ezen a modellen végzik 5–10 μm pontossággal. A modellen végzett mérések eredményeit vagy közvetlenül grafikusan ábrázolják vagy számítógépi adathordozón rögzítik és számítással dolgozzák fel. Az analóg műszereken a két képen egymásnak megfelelő pontok azonosítása a térlátás segítségével történik. Az analóg térkiértékelő műszerek felfoghatók a centrális vetítés megoldására készített analóg számítógépként.

Analóg műszereket az 1910-es évek közepétől gyártanak. A számítógépek elterjedéséig a feldolgozás tisztán grafikus úton (térképek, metszetek rajzolásával) történik. A hazai fotogrammetria műszerparkjának jelentős részét analóg térkiértékelő műszerek alkotják. Ezek nélkül elképzelhetetlen lett volna az ország ellátása korszerű térképekkel.

A térkiértékelő műszerek harmadik csoportját az *analitikus plotterek* jelentik. Ezeken a műszereken a térhatást a két kép számítógép vezérelt igen gyors mozgatásával állítják elő. A méréseket a térlátást is felhasználva a képeken végzik 3–5 μm pontossággal. A mérési eredményeket a vezérlő számítógép tárolja és dolgozza fel. Az eredmények grafikus ábrázolása rajzgépen vagy képernyő felhasználásával történhet.

Az analitikus plotterek elvét 1957-ben Helava finn tudós dolgozta ki. A polgári célú műszerek gyártását és elterjedését a számítógépek fejlődése a 70-es évek második felétől tette lehetővé. Magyarországon jelenleg egyetlen analitikus plotter működik, a BME-ERŐTERV interaktív térkiértékelő rendszer elemét képező Kern DSR-1 készülék. Ezt a műszert igen eredményesen hasznosították a Paksi Atomerőmű geometriai ellenőrzéséhez és egyéb gyakorlati és tudományos feladatokhoz. Az analitikus plotterek nagy előnye, hogy azok bármilyen vetítéssel készített fényképek feldolgozására felhasználhatók.

A fotogrammetriai műszerek speciális csoportját alkotják az *egyetlen kép feldolgozására* alkalmas készülékek. Mint a 2. pontban már leírtam egyetlen kép feldolgozásának előfeltétele az, hogy a tárgyról valamilyen geometriai információval rendelkezünk. Egyetlen kép koordinátáinak 1–2 μm pontosságú mérésére szolgáló műszerek a monokomparátorok. Fő alkalmazási területüket a természeti és mesterséges égitestekkel kapcsolatos mérések jelentik. Hazánkban is ilyen célra használják ezeket a műszereket.

Egyetlen fényképről a tárgyat méretarány helyesen ábrázoló fototérkép előállítása az optikai transzformátorok, vagy az ortofoto-műszerek segítségével lehetséges. Optikai transzformátorokat sík területek ábrázolására használják fel. Például alföldi tájaink térképezését vagy bizonyos épületek ábrázolását említhetem. Az ortofoto-műszerek alkalmazásának előfeltétele a tárgy digitális felületmodelljének ismerete. Ez azt jelenti, hogy a feldolgozáshoz ismernünk kell a tárgyak nagyszámú pontjának térbeli koordinátáit. A műszer alkalmazására példaként hegyes területek vagy templomkupolák fototérképének előállítását említem.

A fotogrammetriai műszerekkel történő képfeldolgozás célja koordináták, rajzok vagy méretarányhelyes fényképek előállítása. A feladatok közül a *koordináták meghatározása* történhet több kép egyidejű feldolgozását lehetővé tevő tömbháromszögeléssel. A tömbháromszögelés a földi mérések kis száma esetén is lehetővé teszi nagyszámú kép külső tájékozási elemeinek meghatározását. A tömbháromszögelés elméletének és gyakorlati végrehajtásának megvalósítása a fotogrammetria egyik leginkább vitatott területe. A feladatot általában a legkisebb négyzetek módszerén alapuló kiegyenlítéssel oldják meg. A kiegyenlítés során több ezer (sőt, több tízezer) ismeretlent tartalmazó egyenletrendszer linearizálását és megoldását kell biztosítani. A tömbháromszögelés egyik legérdekesebb kérdése a méréseket elkerülhetetlenül terhelő nagytérkéű, ún. durva hibák kiszűrése.

A *rajzok előállítása* két kép egyidejű feldolgozásával, térkiértékelő műszeren történik. A feladat megoldási módja a számítógépek elterjedésével módosult. Az analóg műszereken szokásos mechanikai áttételen alapuló rajzolást fokoza-

tosan kizsorítja a számítógép vezérelt rajzgépek használata. Ennél az eljárásnál a tárgypontok koordinátáit és a pontok jellegére, illetve kapcsolatára vonatkozó információkat számítógépi adathordozók tárolják. Ennek alapján rajzgéppel bármikor bármilyen méretarányú rajz készíthető, vagy a test megjelölhető képernyőn is. A most leírt változást szemlélteti a hagyományos térkép mellett a digitális térkép fogalmának a megjelölése.

A méretarányhelyes *fényképek* előállítása optikai transzformátorokkal vagy ortofotoműszerekkel biztosítható.

A digitális képek feldolgozása speciális képfeldolgozó rendszerek segítségével hajtható végre. A képfeldolgozó berendezések számítógépből, a kép bevitelét és a feldolgozás utáni megjelenítését biztosító berendezésből állnak.

A képfeldolgozó rendszereket elsődlegesen a képek tartalmi információinak kinyerése érdekében készítik. A geometriai feldolgozás célja mindenekelőtt a tartalmi információk „helyének” a meghatározása. A digitális képfeldolgozó eszközök a képek által tartalmazott geometriai, fizikai, tartalmi információt egyaránt digitális formában veszik figyelembe. A digitális képfeldolgozással nyert geometriai adatokat számszerű formában, képernyőn vagy — képiro berendezés közbeiktatásával — fényképként jelenítik meg.

A digitális képfeldolgozás eszközei elsősorban a képek tartalmi információjának kinyerését szolgáló interpretáció céljára készülnek. A rendszereket a központi számítógép teljesítménye, a rendszerhez tartozó perifériák száma és jellege szerint csoportosíthatjuk.

Megemlítem, hogy a legtöbb rendszer geometriai szempontból csupán egyetlen kép feldolgozására alkalmas, két különböző helyről készített kép megfelelő pontjainak egymáshoz rendelését — az ehhez szükséges igen nagy számítási igény miatt — jelenleg még csak kísérleti jelleggel, illetve viszonylag kisméretű digitális képek esetén oldották meg.

5. A fejlődés várható irányai

A dolgozat eddigi részeiben a geometriai adatok képekből történő meghatározásának elvével, a felhasznált képek fajtáival és előállításukkal, a feldolgozás műszereivel és módszereivel foglalkoztam. Valamennyi felsorolt területen gyors fejlődést érzékelhettünk az elmúlt két-három évtizedben. A fejlődés mozgatórugóját a képek felhasználása iránti katonai és polgári igények jelentették. A fejlődés technikai hátterét elsősorban a számítástechnika és az űrtechnika fejlődése biztosította.

A jövőben is valamennyi felsorolt területen gyors fejlődésben reménykedhettünk. A fejlődés várható főbb jellemzőit — az esetleges tévedést is kockáztatva — a következőkben foglalom össze:

1. A képkalkáló rendszereken belül növekszik a digitális képet közvetlenül előállító aktív és passzív működési elvű rendszerek részaránya. A geometriai adatok nyeresz szempontjából különös a jelentősége a centrális vetítés elvén működő, többszerűen elhelyezett érzékelőkkel ellátott rendszereknek. Bizhatunk abban, hogy — ha késéssel is — Magyarországon is mód nyílik radarképek előállítására.

2. A helymeghatározási rendszerek fejlődése lehetővé teszi, hogy a repülőgépekről vagy űrhajókról készített képek külső tájékozási elemeit (a felvétel

helyét és irányát) kellő pontossággal közvetlen méréssel meghatározhassuk. A helymeghatározó rendszerek közül az amerikai GPS (Global Positioning System) rendszerrel az elmúlt egy-két évben végzett ilyen irányú kísérletek eredményei reménykeltőek. Az ilyen rendszerek polgári célú hazai alkalmazása egy évtized múlva várható.

3. A fényképek feldolgozásában — bizonyos részfeladatok automatizálása érdekében — szerepet kapnak a digitális képfeldolgozás módszerei. Várhatóan elterjednek az olyan analitikus plotterek, amelyekben a két kép megfelelő pontjainak azonosítása digitális képfeldolgozási módszerekkel történik. Ezekkel a műszerekkel lehetővé válik bizonyos mérési feladatoknak — például a szintvonalak mérésének — teljes automatizálása.

4. A robottechnika helymeghatározási igénye következtében olyan digitális képfeldolgozó rendszereket fejlesztenek ki, amelyek lehetővé teszik CCD kamerával készített képek on-line feldolgozását. A fejlődésnek ezt az irányát jelzik számos fejlett országban egyidejűleg végzett kísérletek, s a „real-time photogrammetry” fogalmának a megjelenése. Az on-line feldolgozás igénye alapvető változást jelent a feldolgozás matematikai módszereiben is. Az ilyen típusú rendszerek magyarországi megjelenése a robottechnika elterjedésével összefüggésben elkerülhetetlen.

5. A felvevőrendszerek és a számítástechnika fejlődése következtében a jelenleginél elterjedtebbé válik az úrból készített képek alapján történő háromdimenziós pontmeghatározás. Ennek érdekében mind a fotogrammetria, mind a digitális képfeldolgozás módszereit továbbfejlesztik.

6. A képekből nyert geometriai adatok (és a hozzájuk tartozó tartalmi információk) egyre nagyobb része információs rendszerek bemenő adatát képezi. Így a hagyományos koordinátákkal, rajzokkal, képekkel történő tárolás szempontjai mellett mind a képkészítés, mind a képfeldolgozás folyamatában fokozottan figyelembe kell venni az információs rendszerekkel kapcsolatos követelményeket.

Pintz János

A PRÍMSZÁMOK ÉS A GOLDBACH-SEJTÉS

Egy 250 éves probléma

A Goldbach-sejtés, vagy a prímszámok eloszlásának titka több évszázados, illetve évezredes probléma, amely megszületésével hatalmas kihívást jelentett az emberi szellemnek. Ezt érezték azok a kiváló matematikusok, akik a világ különböző részein kísérleteztek, illetve kísérleteznek a probléma megoldásával. A teljes megoldás még ma is reménytelenül távolinak látszik. Mi értelmük van hát az erőfeszítéseknek vagy csupán a matematikai probléma szépsége, érdekessége vonzza a kutatókat? A tanulmány e kérdésekre is megpróbál választ adni.

1. A prímszámok fogalma — a számelmélet alaptétele

A Goldbach-sejtés megértéséhez szükségünk lesz a számelmélet egyik alapfogalmára, a prímszám meghatározására. A pozitív egész számok, másképp természetes számok sorozatában (1, 2, 3, 4, 5 . . .) különleges szerepet játszanak a prímszámok (2, 3, 5, 7, 11 . . .), azaz azok a számok, amelyeknek pontosan két osztójuk van, 1 és önmaguk. Ez a meghatározás egyenértékű azzal, hogy a prímszámok azok a számok, amelyek csak egyféleképp írhatók fel két természetes szám szorzataként (a két tényező sorrendjétől eltekintve), nevezetesen 1 és önmaguk szorzataként, azzal a kiegészítéssel, hogy az 1-et nem tekintjük prímszámnak.

A prímszámok különleges szerepe abban áll, hogy bármely 1-től különböző természetes szám felírható prímszám(ok) szorzataként (ha a szám maga prím, akkor azt „egytényezős szorzatnak” tekintjük). A bizonyítás lényege az, hogy ha a szám nem prím, akkor felbonthatjuk két nála kisebb természetes szám szorzatára. Ha a tényezők prímek, akkor megkaptuk a kívánt felbontást. Amelyik tényező nem prím, azt tovább bontjuk, és az eljárást addig folytatjuk, ameddig csak valamennyi tényező nem lesz prímszám. Tekintve, hogy a tényezők minden lépésben csökkennek, a fenti eljárás véges sok lépésen belül befejeződik, és a végállapotban megvan a kívánt prím-felbontás. A „gyakorlatból” tudjuk, hogy bármely szám prímszámok szorzatára bontása (a tényezők sorrendjétől

eltekinthető) csak egyféleképpen lehetséges, azaz a prímtényezők felbontása egyértelmű. Ez az állítás már korántsem olyan nyilvánvaló, mint gondolnánk. Elegendő arra gondolnunk, hogy pl. a 600-at felbonthatjuk először $20 \cdot 30$ vagy $8 \cdot 75$ alakban szorzatra, és akkor már nehezen látható át, hogy miért lesz a végső felbontás mindkét kiindulás esetén azonos (pl. a 600 esetén $2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$). Bár az *egyértelmű prím-felbontás* tényét tapasztalatból már a görögök is ismerték, az egyértelműség első *egzakt bizonyítása Gauss*tól, a matematikusok fejedelmétől *származik* 1800-ból, és fontossága miatt a *számelmélet alaptételének* nevezzük.

Abból, hogy minden természetes szám felírható prímszámok szorzataként, érdekes módon következik, hogy *végtelen sok prímszám van*. Tegyük fel ugyanis (a matematikában gyakran használt indirekt okoskodással), hogy ez nem így lenne, tehát csak véges sok prímszám lenne. Jelöljük ezeket p_1, p_2, \dots, p_k -val. Ekkor ezen (összes) prímet összeszorozva: a kapott $p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k$ szám az összes prímszámmal osztható lenne. Ez nem is jelentene még ellentmondást, de vegyük észre, hogy az eggyel nagyobb szám, a $p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k + 1$ szám viszont minden prímszámmal osztva egy maradékot ad, azaz *semmilyen prímszámmal nem osztható!* Ez már *ellentmondás*, tehát kiinduló feltevésünkről beigazolódott, hogy hibás, azaz feltevésünkkel ellentétben *végtelen sok prímszám létezik*. Tulajdonképp azt igazoltuk, hogy akárhogy is választunk véges sok prímszámot, akkor csupán ezen véges sok prímszámot vagy ezekből választott néhányat akárhányszor összeszorozva nem lehet az összes természetes számot előállítani (például ezek szorzatát plusz egyet biztosan nem), ezért szükségképp *végtelen sok prímszámnak* kell léteznie. Ezt a gondolatmenetet már az ókorban ismerték a görögök.

2. A Goldbach-sejtés

Igen nehezek a prímszámelméletben azok a problémák, amelyek a prímszámok összeadás szempontjából tekintett, ún. *additív struktúrájára* vonatkoznak. Az egyik legalapvetőbb ilyen problémát Goldbach fogalmazta meg 1742-ben, a kor leghíresebb matematikusához, Eulerhez írt levelében. A probléma egyik érdekessége, hogy megértéséhez általános iskolai ismeretek is elegendőek, ugyanakkor az eltelt csaknem negyed évezred alatt sem sikerült senkinek a problémát megoldani. Egy másik érdekesség, hogy bár a problémának csak a felvetése fűződik Goldbach nevéhez, sejtése révén Goldbach híresebbé vált, mint valamilyen nem kiemelkedő nehézségű probléma megoldása révén lett volna. Ez — tűnjék akár egyesek szemében igazságtalannak — valóban jogos, hisz az egész matematika fejlődése szempontjából a jól megfogalmazott (és esetleg néhány száz éven belül legalábbis a megoldhatóság határára eljutó) sejtések döntő jelentőséggel bírnak. Mit is mond ki hát Goldbach-sejtése? *Goldbach azt sejtette, hogy minden 2-nél nagyobb páros szám felírható 2 prímszám összegeként* (az összeadandók egyenlősége, tehát, pl. a $4 = 2 + 2$ előállítás megengedett).

A probléma megfogalmazásának rendkívüli egyszerűsége és a probléma megoldásának (az eddigi kutatások alapján minden valószínűség szerint) hihetetlen nehézsége olyan csodálatos kontrasztot ad, amely az első hallásra rabul ejti a matematikai szépségek iránt fogékonyakat. Annak, hogy egy állítás egyszerű megfogalmazhatósága és mélysége általában a természetben sem

zárja ki egymást, szép példája pl. a speciális relativitás-elmélet, ahol egyszerűen megfogalmazható elvek (axiómák) következményeként olyan elméletet nyert *Einstein*, amely az egész fizika egyik legragyogóbb alkotása. Könnyen elképzelhető, hogy a Goldbach-sejtés csak a természetes számok körében maradva egyáltalán nem oldható meg. Az eddigi próbálkozásokon kívül ezt alátámaszthatja az a *Gödel* által a XX. század elején bizonyított rendkívüli fontosságú matematikai logikai tétel, amely szerint *minden matematikai rendszerben (axiómarendszerben) vannak olyan, a rendszer fogalmaival megfogalmazható állítások, amelyeket a rendszeren belül sem bizonyítani, sem megcáfolni nem lehet* (tehát amelyek nem vezethetők le a rendszer axiómáiból, de a tagadásuk sem vezethető le az axiómákból).

A Goldbach-probléma rendkívüli nehézsége valószínűleg abban rejlik, hogy a prímszámok a természetes számok multiplikatív struktúrájának építőkövei; de amint két ilyen építőkövet szorzás helyett összeadunk, a kapott számokról (tehát a két prímszám összegeként előálló számokról — a sejtés szerint minden 2-nél nagyobb páros szám ilyen) nem sokat tudunk sem multiplikatív, sem additív vonatkozásban. (Ennél jóval könnyebb feladat pl. a két prímszám szorzataként előálló számok eloszlásának leírása.) Tehát *a sejtés* valamiképp *az additív és multiplikatív struktúra kapcsolatáról* mond ki egy igen mély állítást.

3. A Goldbach-sejtés megközelítései

Felmerül a kérdés, vajon *mit jelentenek az eddigi kísérletek, próbálkozások*; hogy lehet egy probléma nehézségét, mélységét megítélni, amíg megoldása nem áll rendelkezésünkre. Milyen értelemben lehet részeredményről beszélni, ha egyszer nem tudjuk a választ, végül is igaz-e a sejtés, vagy sem.

Hasonlóan más tudományokhoz a matematikában is gyakori eset, hogy *ha egy problémára nem tudunk választ adni, megpróbáljuk annak valamilyen könnyített változatát megoldani*. A Goldbach-sejtés esetében pl. a következő (egymástól részben független) könnyített változatok vizsgálhatók:

- A) Az úgynevezett hármas Goldbach-sejtés szerint minden 2-nél nagyobb páratlan szám előáll 3 prímszám összegeként. Igaz-e ez a sejtés?
- B) Igaz-e, hogy minden 2-nél nagyobb páros szám előáll pl. legfeljebb 4 prímszám összegeként, vagy legalábbis pl. legfeljebb 10 000 prímszám összegeként?
- C) Igaz-e, hogy a páros számok valamilyen nem elhanyagolható hányada, esetleg valamely értelemben majdnem minden páros szám előáll 2 prímszám összegeként?
- D) Lehet-e a prímek helyett olyan számokkal megoldani az előállítást, amelyek valamilyen értelemben rokonok a prímekkel, de egy némileg bővebb halmazt alkotnak, így több esély van, hogy minden páros szám előáll 2 ilyen, mondjuk kvázi-prím összegeként?

A továbbiakban A), B), C) és D) problémákról beszélünk, de ezek közül csak az A) konkrét, jól meghatározott probléma, a B), C) és D) tulajdonképpen egy-egy [C) és D) esetben nem is precízen megfogalmazott] problémakör. Így pl. a B) problémában a 4, ill. 10 000 szám helyébe bármely más számot írva egy-egy más (könnyebb vagy nehezebb) problémát kapunk.

Amíg a B), C) és D) problémákról nyilvánvalóan látszik, hogy a Goldbach-sejtés könnyített változatai, első pillanatban nem világos, mi a köze a hármas

Goldbach-sejtésnek az eredetileg említett Goldbach-sejtéshez (amit megkülönböztetésül páros Goldbach-sejtésnek nevezünk), hisz az egyik páros, a másik páratlan számokra vonatkozik. A válasz azonban nagyon egyszerű. Ha a páros Goldbach-sejtés igaz, akkor a hármas Goldbach-sejtés is igaz kell legyen, hisz ekkor az adott (5-nél nagyobb) páratlan számunkban az egyik összeadandót minden esetben 3-nak választva elegendő a különbséget, azaz az eredeti páratlan számból a 3 levonásával kapott (2-nél nagyobb) páros számot 2 prím szám összegeként előállítani. Ilyen előállítás létezését pedig éppen a páros Goldbach-sejtés feltételezett igazsága biztosítja. Hasonló gondolatmenettel látszik, hogy ha a hármas Goldbach-sejtés igaz, akkor a B) problémára is pozitív választ adhatunk, mégpedig úgy, hogy minden páros szám előáll legfeljebb 4 prím összegeként (hisz a páros számunkban az egyik összeadandót 3-nak véve, az eredeti számból a 3 levonásával adódó páratlan számot már elő tudjuk állítani 3 prím szám összegeként, ha a hármas Goldbach-sejtés igazságát feltételezzük).

4. A Goldbach problémakörben elért első eredmények

Vizsgáljuk először a B) problémát. Itt a döntő lépést 1930-ban *Snyirelmann* szovjet matematikus tette meg, aki igazolta, hogy létezik egy olyan K szám, hogy minden 1-nél nagyobb természetes szám előáll legfeljebb K db prímszám összegeként. (A 2, 3 számokat egytagú összegnek tekintjük.) Ezek az eredmények tulajdonképp a Goldbach-sejtés B)-ben említett gyengített változatára valóban választ adnak, de természetesen nyitva hagyják a kérdést, milyen a lehető legjobb K érték. Úgy sejtjük, hogy $K = 3$ (a páros számokhoz 2, a páratlanokhoz 3 prím kell), ami pontosan a Goldbach-sejtés állítása. Az eredeti bizonyításban K értékére meglehetősen nagy szám adódott. Hosszas további kutatások nyomán sikerült 1937-ig K értékét 67-re leszorítani, azaz belátni, hogy bármely 1-nél nagyobb természetes szám előállítható legfeljebb 67 prímszám összegeként.

A C) problémában szintén *Snyirelmann* érte el az első fontos eredményt 1930-ban. Sikerült bizonyítania, hogy a páros számok egy pozitív százaléka előáll 2 prímszám összegeként. De vajon mit kell érteni egy végtelen halmaz pozitív százalékán? Tetszőleges végtelen halmaz esetén valóban nincs értelme pozitív százalékról beszélni, de esetünkben a páros számok egy speciális (jól áttekinthető) struktúrájú végtelen halmazt, egy (megszámlálhatóan) végtelen sorozatot alkotnak. Jelöljük $A(x)$ -szel azon x -nél kisebb páros számok számát, melyek előállíthatók 2 prímszám összegeként. Ekkor *Snyirelmann* tétele

szerint van egy olyan fix (kis) c_0 pozitív szám, hogy az $\frac{A(x)}{x/2}$ hányados

minden $x \geq 4$ -re legalább c_0 értéket vesz fel ($x/2$ kb. megegyezik az x -nél kisebb összes páros szám számával).

A D) probléma aszerint szolgáltat más-más problémát, hogy hogyan gyengítjük a prímelek fogalmát, másképp: milyen bővebb számhalmaz elemeit tekintjük kvázi-prímeleknek (másképp majdnem prímeleknek). Mivel a prímelek meghatározásuk szerint egyáltalán nincs valódi osztójuk, prímtenyezős felbontásuk csak önmagukból áll, logikusnak tűnik kvázi-prímeleknek (majdnem prímeleknek) oly számokat nevezni, amelyeknek kevés osztójuk van, ill. ami ezzel egyenértékű, prímtenyezős felbontásukban kevés prímszám szerepel. Ennek megfelelően nevezzük valamilyen k természetes szám választása esetén

P_k típusú kvázi-prímeknek, vagy röviden P_k típusú számoknak azokat, amelyek prímtényező felbontásában legfeljebb k db prímszám szerepel. (Így P_1 típusúak a prímek, P_2 típusúak a prímszámok és a csupán 2 prímtényező szorzatára bomló számok; egy P_{11} típusú szám olyan, aminek prímtényező felbontásában legfeljebb 11 prím szerepel.) A D) problémában az első, igen jelentős eredmény Brun norvég matematikus nevéhez fűződik, aki 1920-ban bizonyította, hogy bármely páros szám előáll két P_{11} típusú szám összegeként (azaz két olyan szám összegeként, amelyek legfeljebb 11 prím szorzataként előállíthatók). A bizonyításban Brun az ókori görög matematikus Eratoszthenész szitamódszerének egy általa lényegesen továbbfejlesztett változatát alkalmazta, amit ma Brun-féle szitamódszernek nevezünk. (Az Eratoszthenész-féle szita lényege, hogy ha a természetes számok sorozatában

- i) meghagyjuk a 2-t, de kihúzzuk összes többszörösét,
- ii) meghagyjuk az így elsőként megmaradt 3-at, de kihúzzuk összes többszörösét,
- iii) meghagyjuk az így elsőként megmaradt 5-öt, de kihúzzuk összes többszörösét, . . .

akkor — végtelen sok lépés után — az 1-en kívül éppen a prímszámok maradnak meg, „akadnak fenn a szitán”).

A B), C) és D) problémakörök mint önmagukban vett problémák lényegében függetlenek egymástól, az eredeti sejtés más-más irányú gyengítései, de a megoldásukhoz vezető út már igen sok közös vonást tartalmaz, és időnként egymásra épül. Így pl. a D) problémára Brun által 1920-ban adott válasz semmit nem mond a C) problémára vonatkozólag (hisz ott szigorúan prímekeket kell összeadandónak választanunk és nem elég akár P_2 típusú számokat sem vennünk). Ugyanakkor éppen a Brun-féle szitamódszer alkalmazása révén sikerült Snyirelmann-nak igazolnia, hogy a páros számok pozitív hányada előáll két prímszám összegként. Másrészt ez a C) problémára vonatkozó eredmény — tehát itt már maga az eredmény, nem a bizonyítási módszer — döntő szerepet játszott abban, hogy Snyirelmann a B) problémára pozitív választ tudott adni, legalábbis ha elegendően sok tagú (de az előállítandó szám nagyságától függetlenül egy rögzített K számot meg nem haladó tagszámú) primösszeget engedünk meg.

Az A) pontban említett hármas Goldbach-sejtés megoldására a 20-as években nagyszabású kísérletet tettek *G. H. Hardy* és *J. R. Littlewood* angol matematikusok. Erőfeszítésük a probléma azon tovább gyengített változatának megválaszolására irányult, hogy létezik-e olyan C küszöbszám, hogy legalábbis minden C -nél nagyobb páratlan szám előáll 3 prímszám összegeként. Munkájukban egy más problémában már igen sikeres, általuk kifejlesztett zseniális analitikus módszert alkalmaztak. Sikerült is a fent említett C küszöbszám létezését igazolniuk, de csupán a híres Riemann-sejtés (sőt, egy annál még általánosabb hipotézis, az ún. általánosított Riemann-sejtés) igazságának feltételezésével. Így eredményük nem adott választ a hármas Goldbach-sejtésre (még a fent említett gyengébb értelemben sem), de igen érdekes és mély kapcsolatba hozta egy másik híres sejtéssel.

5. Vinogradov tétele

A Goldbach problémakörben robbanásszerű változást jelentett *I. M. Vinogradov* szovjet matematikus 1937-ben publikált dolgozata. Vinogradov ezen munkájában — amely a XX. századi matematika egyik csúcsteljesítménye — *majdnem teljes megoldását adta az A) pontban említett hármas Goldbach-sejtésnek*, pontosabban minden bizonyítatlan hipotézis nélkül igazolta, hogy a korábban említett értelemben *minden elegendően nagy páratlan szám előáll 3 prím összegeként*. Bizonyításában Hardy és Littlewood módszerén kívül alkalmazta a trigonometrikus összegek becslésének általa kifejlesztett, igen mély módszerét. Bizony nem csupán a laikus szemlélőnek, de még az analitikus számelméletben nem otthonos matematikusnak is igen meglepő, hogy milyen kapcsolatban állnak a prímszámok a trigonometriával (különösen, hogy a Goldbach-sejtés megfogalmazásában szögfüggvények természetesen nem lépnek fel). Vinogradov eredményét hallván azt gondolhatnánk, hogy a hármas Goldbach-sejtés végleges megválaszolása — különösen ma, a szupersebességű számítógépek korszakában — semmiféle problémát nem okoz, hisz nincs más teendőnk, mint a bizonyítás által szolgáltatott *C küszöbszám alatt minden páratlan számra legalább egy 3 tagú prímösszeg előállítását*, akár próbálgatással, megadni. Rendkívül meglepő módon ennek Vinogradov munkája után alapvető elvi akadály volt: a bizonyítás ugyan igazolta ilyen *C küszöbszám LÉTEZÉSÉT*, de semmiféle lehetőséget nem adott a *C szám* (vagy akár nagyságrendjének) meghatározására. Később ezt az elvi akadályt sikerült (lényeges további új gondolatokkal) kiküszöbölni, de a hármas Goldbach-sejtésre ma sincs végleges válaszunk (azaz nem tudjuk igaz-e, hogy ez a *C küszöbszám 5-nek választható-e*), mert a válaszhoz legalábbis az összes legfeljebb 40–50 jegyű páratlan számot ki kellene próbálni, és ez még a leggyorsabb számítógépekkel is teljesen reménytelen probléma.

6. A Goldbach problémakörben elért későbbi eredmények

Vinogradov módszere a témakör szempontjából igen döntőnek bizonyult. Már egy évvel dolgozata megjelenése után, 1938-ban egyszerre, de egymástól függetlenül (!) *Van der Corput*, *Csudakov* és *Estermann* a *C) probléma* megválaszolásaként igazolták, hogy *majdnem minden páros szám előáll 2 prímszám összegeként*. Itt meg kell magyaráznunk a „majdnem minden” fogalom jelentését. Mint a *C) probléma* tárgyalásában már említettük, *Snyirelmann* 1930-ban bizonyította, hogy a páros számok pozitív százaléka előáll 2 prímszám összegeként. A „majdnem minden” kifejezés azt jelenti, hogy ez a százalékarány minden határon túl közelít a 100%-hoz, ha a páros számok sorozatában egyre tovább haladunk. Precíz megfogalmazással, ha $A(x)$ jelenti azon x -nél kisebb páros számok számát, amelyek előállnak 2 prím összegeként, akkor az $\frac{A(x)}{x/2}$

hányados minden határon túl közelít az 1-hez, ha x tart a végtelenhez. Ezzel egyenértékű az a megfogalmazás, hogy ha $E(x)$ jelenti azon x -nél kisebb páros számok (ún. kivételes Goldbach-számok) számát, amelyek nem állnak elő 2-prím összegeként, akkor az $\frac{E(x)}{x/2}$ hányados minden határon túl közelít a nullához, ha x

egyre nagyobb értékeket vesz fel. Ez azt jelenti, hogy a kivételes Goldbach-számok elenyésző hányadot képviselnek az összes páros számok sorozatában, ha egyáltalán létezik a 2 számon kívül kivételes Goldbach-szám. Goldbach sejtése szerint a 2 szám az egyetlen kivétel (azaz a kivételek száma, $E(x)$ megegyezik 1-gyel, bármily nagy számot jelöljön is az x). Mai ismereteink szerint a kivételes Goldbach-számok számát leíró $E(x)$ függvény x -nél jóval kisebb (legfeljebb x^{1-c} , c pozitív állandó) nagyságrendű, amint azt Montgomery amerikai és Vaughan angol matematikusok egy 1975-ben megjelent közös dolgozatokban bizonyították; munkájuk az egész analitikus számelmélet egyik legszebb eredménye.

Vinogradov munkája ugyancsak majdnem teljes választ adott a B) problémára, olyan értelemben, hogy munkájából (a korábban említett módon) azonnal következik, hogy minden elegendően nagy páros szám előáll legfeljebb 4 prímszám összegeként. De arra nem ad választ, hogy legfeljebb hány prímszám összegeként tudjuk az összes páros számot előállítani. Ebben a problémában a jelenlegi legjobb eredmény ugyancsak Vaughan-tól származik, aki néhány éve igazolta, hogy minden 1-nél nagyobb természetes szám (akár páros, akár páratlan) előállítható legfeljebb 18 prím összegeként. Módszere alapvetően Snyirelmann elemi módszerének továbbfejlesztése, de analitikus számelméleti módszereken kívül igen nagy szerepe volt eredményében a számítógépek alkalmazásának is.

Végezetül a D) problémában Brun elemi módszereinek továbbfejlesztése és a legnehezebb analitikus módszerekkel való kombinálása vezetett el a 60-as évek közepén a (páros) Goldbach-sejtés máig is legmélyebb és legjelentősebb megközelítéséig. 1966-ban Chen kínai matematikus igazolta olyan C_1 küszöbszám létezését, hogy minden C_1 -nél nagyobb páros szám előállítható egy prímszám és egy P_2 típusú szám összegeként, azaz olyan összegként, amelyben az összeg egyik tagja biztosan prím, a másik tag vagy prím, vagy 2 prím szorzata. Eredményében igen komoly szerepet játszott egy olyan, a prímszámok számítani sorozatokban való eloszlására vonatkozó fontos tétel, amelyet 1965-ben egyidejűleg és egymástól függetlenül igazolt Bombieri olasz és A. I. Vinogradov (csupán névrokona I. M. Vinogradovnak) szovjet matematikus. A Bruntól Chenig ívelő úton kiemelkedő — a sajnálatosan korán elhunyt — Rényi Alfréd 1948-as eredménye. Rényi Alfrédnek igen fiatalon, 27 éves korában sikerült azon nagy feltűnést keltő eredmény igazolása, hogy minden elég nagy páros szám előáll egy prím és egy P_k típusú (tehát legfeljebb k prímtenyező szorzatából álló) szám összegeként, ahol k egy meglehetősen nagy, de rögzített szám volt. Chen eredménye szerint k választható 2-nek is. (A Goldbach-sejtés szerint $k = 1$ -nek választható, és a minden elegendően nagy páros szám helyett már minden 2-nél nagyobb páros számra érvényes lesz az állítás.)

7. A prímszámelmélet helye a matematikában

Önkéntelenül vetődik fel a kérdés: mi értelmük van a Goldbach-sejtésre vonatkozó vizsgálatoknak, ha az eredmények java része csak a többszáz jegyű prímszámok struktúrájáról mond valamit? Van-e valami értelme egyáltalán csillagászati nagyságrendű prímek vizsgálatának? Van-e valami gyakorlati jelentősége a többszáz jegyű prímeknek?

Az első két kérdésre reméljük, hogy valamelyes választ adtunk már jelen cikkünkben. A Goldbach-sejtés, vagy a prímszámok eloszlásának titka olyan

több évszázados, ill. több évezredes probléma, amely megszületésével hatalmas kihívást jelentett az emberi szellemnek. Ezt a kihívást érezhették azok a cikünkben említett amerikai, angol, holland, kínai, magyar, német, norvég, olasz és szovjet matematikusok, akiknek munkássága nyomán igen sok kérdésre fény derült, de a problémák teljes megoldása még ma is reménytelenül távolinak tűnik, és így matematikusok további generációinak jelent újra és újra kihívást.

Filozófiai szempontból meglepő (de matikusoknak korántsem szokatlan), hogy *egy csillagászati korlát feletti összes (végtelen sok) számról többet tudunk, mint amit a korlát alatti véges sok számról*, akár számítógépek igénybevitelével is megállapíthatunk. Ennek oka abban rejlik, hogy pl. a prímszámok eloszlásának törvényszerűségei, de általában a matematikai törvények az egyre nagyobb számok felé haladva bontakoznak ki teljességükben.

Ami az utolsó kérdést, az igen nagy prímek gyakorlati jelentőségét illeti, a matematikusok 20–30 éve — valószínűleg szinte kivétel nélkül — azon a véleményen voltak, hogy ezeknek nincs és soha nem is lesz gyakorlati hasznuk, és a prímszámelmélet problémát *csupán* saját szépségükért, érdekességükért kell vizsgálni, azért, hogy az emberi elme a matematikai megismerés határait egyre távolabb tolhassa ki. Ma már a fenti kérdésre igencsak más választ adhatunk. Jelenleg az 50–100 jegyű prímek konstruálásának, a 100–200 jegyű természetes számok prímtenyezők szorzatára bontásának kézzel fogható, szinte mindennapos gyakorlati jelentőségük van információk titkos kódolásában, ill. ezen titkos kódok megfejtésében, ezzel is illusztrálva azt az elszakíthatatlan (bár igen bonyolult, és néha titokzatos) kapcsolatot, amely a saját belső törvényei szerint fejlődő elméleti matematikát ezer szállal köti a természet meghódításában oly sikeres alkalmazott matematikával.

Tamás Pál

A TUDOMÁNY SZEREPÉRŐL A MŰSZAKI INNOVÁCIÓBAN

Kérdések a kutatási rendszer túlélési stratégiájának kialakításához

„Semmiképpen sem voltak azonban a gépeken végzett összes tökéletesítések azoknak a találmányai, akik a gépeket használták. Sok tökéletesítést a gépek készítőjének lángesze hozott létre, mikor a gépek gyártása is különleges foglalkozássá vált és sokat azok, akiket bölcseledőknek vagy elméleti embereknek neveznek, mert hivatásuk nem az, hogy valamit megcsináljanak, hanem az, hogy mindent megfigyeljenek és éppen ezért sokszor tudják az egymástól legtávolabb eső és legkülönbözőbb tárgyak képességeit összekapcsolni”.

ADAM SMITH: Vizsgálódás a nemzetek jólétének természetéről és okairól

„Ahol a megismerés fája áll, ott a paradicsom — tartják a legfiatalabb és legöregebb kigyók” — mondja Nietzsche a *Jenseits von Gut und Böse*-ben (152. aforizma). A magyar kutatótársadalom és a tudományirányítás a kibontakozó finanszírozási krízisben (amelyben, meggyőződésem szerint, az általános gazdasági nehézségeken túl egy, a tudománnyal szemben már hosszabb ideje érlelődő sajátos társadalmi bizalmatlanság is lecsapódik), és az összehúzódozó értelmiségi munkaerőpiacok feltételei között, nem tudom, mennyire értékeli most a 152. aforizma szarkazmusát. A hazai kutatás (közel)jövőjéről 1987 decemberében, amikor a tanulmányt írom, a kutatóközösségen belül, szűkebb környezetben három felfogás látszik elkülönülni. Az első szerint, az utóbbi években alapjában a tudományban, annak szervezetrendszerében, irányításában tulajdonképpen kezdtünk sok mindent rendbe rakni, *számos jó irányú lépés*, elmozdulási szándék manifesztálódott — bár lehetséges, a kelleténél valamivel lassabban. S most a külső körülmények változása tulajdonképpen a továbblépést teszi lehetetlenné. Hiszen az egyre táguló finanszírozási lyukak és az elhelyezkedési nehézségekből következő morális nyomás, vagy szociálpolitikai kötelességek majdnem nullára csökkentik a tudománypolitika játékerét. A kialakult körülmények következőképpen lemerevítik a kutatási rendszert; az állagmentés központi prioritássá lesz. S minden más csak ez után kerülhet szóba. Ehhez a logikus, bár meglehetősen defenzív felfogáshoz képest hat csak offenzívnak egy, a tudományból rövid távon is *több innovációt kipréselni* akaró forgatókönyv. A kutatás ilyen ígéretei a múltban gyakran hangosabbak voltak, s talán ezek részleges fedezetlensége is hozzájárult egyes gazdaságvezetői csoportok tudománnyal szembeni szkepsziséhez, sőt, ingerültségéhez. Mindazonáltal érthető, ha a kutatóközösség egy (nem tudom mekkora és milyen hatalmi pozíciókban levő) része a forrásbiztosítás érthető ambíciójával, meggyőződésből, konformizmusból vagy éppen partikuláris érdekeinek megfelelően, amennyi-

re lehet, elébe kíván menni a külső nyomásnak. S végül, meglehetősen világosan látni vélek egy harmadik pozíciót is. Ezt talán *értelmiségi korporatív ideológiának* nevezném. Megfogalmazó kollégáim mintha úgy vélnék, a gazdasági-társadalmi krízis terheit a társadalomirányítás nem minden rétegre egyenlően, hanem meggyőzőhetőségük (manipulálhatóságuk) és elégedetlenségük kifejezésének (illetve veszélyességének) mértékében osztja el. S a tudomány nehézségei itt az értelmiségre rakott nagyobb teher részeként jelentkeznek és követelnének szükségszerűen elutasítást. Természetesen csak a következő hónapok mutatják meg, hogy e felfogások — vagy mások —, mennyire és milyen formákban kristályosodnak ki, s válnak uralkodó kutatóértelmiségi ideológiákká. Én azonban — lehet, hogy sok kutatótársam számára holdkórosként — úgy vélem, hogy ha a tudománypolitika ebből a váratlan (?), de korántsem rövid távúnak tűnő társadalmi bizalmatlansági válságból ki akar kerülni, ahhoz — természetesen más tényezőkkel, akciókkal együtt — elengedhetetlen aktuális paradigmáinak felülvizsgálása, cselekvési filozófiáinak újragondolása. A továbbiakban ehhez szeretnék egyetlen, de úgy vélem, épp a jelenlegi tudományfinanszírozási válság szempontjából nem teljesen mellékes probléma, a tudomány és a technológia közötti kapcsolatok néhány szempontjának vizsgálatával hozzájárulni.

Itt nem valami elvont tudományszociológiai, vagy tudománytörténeti kérdésről van szó. A Kelet-Európában ma érvényben lévő tudományirányítási paradigmák számára a természet- és műszaki tudományok és a technológia kívánatos kapcsolatainak kijelölése két oldalról is meghatározó (volt). Egyrészt, a húszas–harmincas évek fordulóján, a szocialista tudománypolitikai modell kikristályosodásának első szakaszában a Szovjetunióban az iparosítás technológiai szükségleteit — a politikai elszigeteltség pillanatnyi körülményeit abszolutizálva — kizárólagosan hazai forrásból kívánták biztosítani, s ehhez épült ki, nagy ütemű extenzív fejlesztéssel, a kutatóbázis is. Később, a negyvenes évek végén ezt a fejlesztési filozófiát vettük át, alkalmaztuk mi is. Másrészt, nagyjából hasonló, a tudomány és a technológia között rövidre zárt oksági kapcsolatot hirdetnek meg a fejlett ipari államokban, amikor a „big science”, a kutatási nagyipar szervezeti és finansziális megalapozásáért küzdenek a tudomány jelesei a második világháború után. Például az amerikai tudomány háborús erőfeszítéseinek fő kormánytanácsadója, a tudománynak juttatott nagymérvű állami támogatásnak a békeidőkre való átmentéséért küzdve, így ír az újabb tudománypolitika egyik paradigmateremtő alapkönyvében, a Tudomány végtelen határában: „A gyakorlat felől nézve a tudomány sikerei több munkaalakalmat, magasabb béreket, rövidebb munkaidőt, gazdagabb termést, több pihenésre, stúdiumokra jutó szabadidőt jelentenek. Megszabadulást a halálos robottól, a hétköznapi ember múltbeli terheitől. A sikeres tudomány magasabb életszínvonalat, betegségek megelőzését vagy gyógyítását; korlátozott nemzeti erőforrásaink védelmét és az agresszióval szembeni védekezés eszközeinek kifejlesztését is jelenteni fogja” (Bush, 1945, 10). A tudomány és a technológia közötti szoros kapcsolat feltételezése eredetileg még korántsem jelentett lineáris kapcsolatot. A kutatás-fejlesztés mint összefüggő, s egységes célok érdekében működtetett szervezetrendszer kiépülése után azonban ez a felfogás vált egyre inkább magától érthetődővé. A napi tudományszervezésben, Keleten és Nyugaton, legfeljebb arról folyt a vita, *melyik vége felől a legelőnyösebb* az innovációs láncot irányítani.

Nálunk a hetvenes évek közepéig, a többi szocialista országban tulajdonképpen máig élő felfogás szerint az igazi stimulusok a tudomány, a kutatás felől érkeznek és ezeket kell a gazdaságba „bevezetni”. A másik, lényegében piaci megközelítés szerint pedig az igazi újdonságok a piacon jelentkező szükségletek. Ezek „szívják” azután a szükséges kísérleti, vizsgálati, vagy ha úgy tetszik, tudományos lépéseket is ki az egész rendszerből. A lánc (vagy, hogy egy más képpel éljünk, a tudomány és a gyakorlat közötti futószalag) megletében a folyamat egyik elemzési filozófiája sem kételkedett. S tulajdonképpen valahol

ezt tartották(tuk) meg nem valósult ideálnak az elmúlt tizenöt év hazai innovációs kutatásaiban is.¹ Mindazonáltal, mind a gyakorlati megfigyelések, mind pedig a tudománytörténetírás e vonatkozásban nem hasznosított eredményei azt mutatják, hogy a „futószalag”-modell korántsem egyetlen változata tudomány és technológia lehetséges kapcsolatainak. S előfordulásának megritkulása egyes időszakokban, iparpolitikai helyzetekben és tudományterületeken egyáltalán nem véletlen, vagy éppen az adott terület alulprodukálásának, alacsony hatásfokú intellektuális teljesítményének jelzője. Ez a modell csak egy a lehetséges kapcsolati formák közül. Előfordulása, vagy kifejeletlensége valamilyen helyen nem válhat — mint ahogy nálunk bizonyos értelemben történt — önmagában a tudomány társadalmi hatékonyságának mértékévé. Pedig végül is, a tudomány gyakorlati eredményeként majd kizárólag ezt kérték számon.

A tudománytörténet tanulságai szerint a tudomány hasznossági ideológiái azokban a kutatási rendszerekben kerülnek egyébként az adott korban uralkodó átlagszintjük fölé, amelyeket valamilyen akarat, koncepció ugyan létrehozott, de amelyek további életbenmaradása most már egy igencsak laikus közegtől fog függeni. Így azután a kettős nyomásból; az életre hívó erő lanygulásából vagy megszűnéséből és ugyanakkor az erőforrást biztosító szervezésrendszer ígéreteiből szükségszerűen egy „minden-problémaközi-tudományos-megoldásra-kész” kutatási rendszer, illetve a kívülágnak szánt cselekvési program következik.² A következőkben először ezért a [természet]tudomány és a technológiák a tudománytörténetből előbukkanó kapcsolattípusainak áttekintésére vállalkozom. Ezt követően térek rá a magyar alapszerkezetre: egy ambíciózusan fejlesztett tudomány és egy elsősorban követő technológiapolitika foglyaként összeházasított páros közérzetének jellemzésére.

A technológiai változások és a tudomány

A magyar tudomány jelenlegi állapotában, rövid távú gazdasági tűzoltó ideológiák szorításában, erodálódó erőforrásaink láttán sokan a két jelenségkör szoros és megbonthatatlan kapcsolataival kapcsolatban kitett óvatos kérdőjeleket is szentségtörésnek, vagy legjobb esetben professzionális öngyilkossági kísérletnek tekinthetik. Hiszen, újabb külső támadásra adhat okot! A kétely, a vizsgálódás szándékaitól függetlenül e felfogások szerint, védtelenül hagyhatja annak a kutatási rendszernek valamely oldalát, amely most már legalább tizenöt éve (tulajdonképpen azóta, amióta befejeződött a hatvanas-hetvenes évek fordulóján az intézményhálózat kiépítése) létének igazolásául,

¹ Ezek tipikus kérdésfeltevése: a fejlett ipari társadalnak „referenciarendszereihez”, vagyis piaci gazdaságához képest miért, és mennyivel rosszabbul teljesítenek — a gazdaság alapszerkezetéből és/vagy a szakmunkaerő motiváltságából, felkészültségéből következően — az innovációban érintett magyar szervezetek. Az innovációs „futószalag” koncepciójának elfogadását itt egyébként — a külföldi szakirodalom domináns képen túl — még természetesebbé tette, hogy a magyar empirikus innovációs vizsgálatok nagyjából olyan ágazatokban folytak (vegyipar, elektronika), ahol a többi iparúghoz képest e modell egyébként is sokkal relevánsabb.

² Valamit hasonlót látunk 1870–80 körül, az amerikai mezőgazdaság kutatóbázisának kialakulásánál. 1862-ben a *Morill Act* minden államban agrár és „mechanikai” főiskolát kíván alapíttatni. 1887-ben pedig a *Hatch Act* kísérleti állomások nemzeti hálózatát hozza létre. Az új intézményekben dolgozó kutatók és adminisztrátorok szükségszerűen nem hozzáértő és tulajdonképpen eléggé érdektelen közegbe kerülnek. A helyzet szinte rákényszerítette a kutatóközösséget, hogy a befolyásos laikusoknak, mondjuk a helyi agrárpolitikusoknak a támogatásért és az autonómiáért konkrét gazdasági hasznot, az alap- és az alkalmazott kutatás közötti azonnali és közvetlen interakciókat ígérjenek — akár milyen áron. (Rosenberg Ch. 1977. 404.)

legfőbb ideológiájaként hirdeti hozzájárulását a gazdasági fejlődéshez, az új technológiák megjelenéséhez. Úgy vélem azonban, a kérdés vizsgálatának fontos gyakorlati vonatkozásai is vannak. A tudomány és a technológiai fejlesztés közötti szoros és direkt kapcsolatok kizárólagos alapmodellkénti propagálása nemcsak azért veszélyes a tudomány külső képének megítélésére, mert az utolsó két évtized magyarországi gyakorlatában túl sok a példa e két szféra rosszul, vagy meddőnek sikerült házasságára. Ez lényeges tehertétel a tudományirányítás és a gazdasági vezetés közötti minden lehetséges jövőbeli alku számára. A fő baj azonban az, hogy nem igaz.

A kérdésnek, a konkrét kutatás szervezési szempontoktól egy kicsit is független elemzésénél a technológiai innováció, a *technológiaváltás társadalmi feltételeinek* vizsgálatából kell kiindulnunk. A tudománytörténet és a tudomány szociológiai empiria e kérdés kapcsán gazdag, de meglehetősen ellentmondásos anyagot vonultat fel. Ezért a következőkben bizonyítandó hipotézisként itt hadd szögezzem le: a technikai változásnak valószínűleg nincsenek egyértelmű, s monokauzális forgatókönyvei. A váltás egyes lépéseire a belső technológiafejlődés, a tudományból származó, gazdasági, politikai és társadalmi elemek korántsem sztochasztikusan hatnak. Kapcsolataikban sok szempontból jól felismerhető szabályszerűségek rajzolódnak ki. Ezek azonban eltérnek időben (akár a technikatörténet, akár pedig a világ gazdaság fejlődési periódusai szerint); meglehetősen különböznek egymástól a gazdasági tevékenység perifériáin és a technológia nagy nemzetközi növekedési gócaiban, s végül egyértelmű különbségek látszanak tudományterületenként, illetve kapcsolódó technológiai lánconként is. A tudományból érkező megtermékenyítő impulzusok közvetlen domináns hatása csak meghatározott technológiáknál, s ott is bizonyos fejlődési szakaszokban (pl. növekedési pontok után), gazdasági övezetekben és tudománypolitikai akcióprogramok esetén mutatkozik.

Hipotézisem nem mond ellent az egész modern tudományt — most már legalább háromszáz éve — koronként és tudománypolitikai szituációként eltérő mértékben — átszövő, a gyakorlati hasznosságot zászlókra tűző tudományos programoknak és szakmai ideológiáknak. Valószínűleg, a technológiák fejlődésében a nem technikai tényezők közül, legalább a 19. század óta, a gazdaságiak a legfontosabbak.³ Ugyanakkor a piac elsősorban a technológiák közötti szelekciós mechanizmus; magát az új technológiák kifejlesztését nem közvetlenül határozza meg. A költségek csökkentésére irányuló ösztönzők a gazdasági tevékenységben mindig jelen vannak és éppen, mert ezek a kényszerek végül is annyira diffúzak, meghatározott innovációs tevékenységek időzítésében és egymásutánjában önmagukban nem sokat magyaráznak meg (Rosenberg 1976). Ugyanakkor, minden valószínűség szerint a technikai tudás váltásaira nem alkalmazhatóak azok a gondolati sémák, magyarázó elméletek, amelyek a tudományos tudás váltásait, új hullámait írják le (például a Popper-, Lakatos-, Kuhn-féle elemzések). (Weingart, 1982. 118.) Az új technikai megoldások nem azért szorítják ki a régit, mert azok már nem „igaziak”. Az új technika dominánssá válhat — például gazdasági megfontolásokból —, miközben a régi technikát korlátok közé szorítva, akár párhuzamosan is tovább használják. Edison kifesztültségű egyenáramú rendszereit, például a váltóáram elterjedése után nem

³ Az újabb időkben — egyébként érthetően oly sokszor kiemelt gazdasági tényezők mellett „nem-államszocialista” környezetben is növekszik a politikai elem súlya. Gondoljunk csak az olyan „nemzeti reprezentációs” projektekre, mint a szovjet vagy amerikai Hold-expedíciók, vagy az ipari országokban igen gyorsan szélesedő Technology Assessment mozgalom. S a technikatörténetben a mozgatóelem nem ritkán kulturális, sőt akár hedonistának is nevezhető (XIV. Lajos Versailles-i vízijátéka, a 16–17. század pneumatikus órái, kútjai, a manierista építészet számos stílusjegye). SMITH (1981) kohászattörténete szerint egyébként is az anyagmegmunkálás technológiáját a díszítőművészet igényei a tudománynál és a gazdaságnál tulajdonképpen erősebben mozgatták.

cserélték le, hanem egy átalakítóval csatlakoztatták a magasfeszültséghez, hogy az akkorra már kiépített városi hálózatokat tovább is használni lehessen. Egy másik példa: bár már 1850 táján ismerték a gőzhajót, a vitorlástechnikát még ez után is tovább tökéletesítették. 1913-ban még az amerikai kereskedelmi flotta — tonna szerinti — egyötödét vitorlások tették ki (Rosenberg, 1976. 206, 231.). A klasszikus természettudományban sem kizártak az ilyen szituációk. A tudomány önmagáról kialakított ideológiái szerint azonban ez ideiglenes határhelyzetekben, vagy inkább egyfajta devianciaként fordulhat csak elő.⁴

Ugyanakkor — legalább Bacon Új Atlantisza óta — a Tudományt a társadalomnak a találmányok forrásaként s ezzel egy szép új világ alapjaként mutatják be. Salamon Házában a tudósok között az egyik csoport „társaik kísérleteit vizsgálja, és arra törekszik, hogy azokból a tudás és az emberi élet gyakorlata számára felhasználható dolgokat nyerjen. ... Ezeket adakozóknak, vagy jótevőknek nevezzük” (Bacon, 1935, 44.). Elképzelhető, hogy a baconi koncepció eredetét valahol az alkimistáknál kereshetjük (Keller, 1984, 160.), hiszen azok az anyag szerkezetét akarták megértetni, s úgy hitték, ha hipotéziseik beigazolódnak, majd újfajta gyakorlati dolgokra is képesek lesznek („egyszerű” fémeket arannyá tudnak változtatni vagy elixíreket kapnak). S végül is alkimista kísérletekből származik a középkori fegyvertár görögtüze (lehet, hogy ahogy Bacon kortársai hitték — esetleg „párhuzamos” felfedezésként —, a puskapor is). De a végső ok, a „nagy elmélet” keresése közben, melléktermékként született a desztilláció, a kénsav vagy az aqua fortis: a salétromsav is.

Már a 16. században sok találmányt a matematika gyermekének tartanak,⁵ a 17. században pedig egész mozgalom indul a matematika alkalmazására. A tudománytörténetírás egyik különösen sokfelől vitatott szakaszává válik — témánk szempontjából is — az ipari forradalom kora. Ennek vizsgálatánál a lineáris tudomány-technológia modell és a technológia önfejlődési modelljének hívei igyekeznek egymással szemben „perdöntő” bizonyítékokat felmutatni. Azok a feltevések, hogy a nagy feltalálókat a háttérből tudósok instruálták, befolyásolták volna (például Wattot Black, vagy Newcoment Hooke), most már egyértelműen elvethetők. A kor meghatározó technológusai meglehetősen iskolázatlanok voltak (bár néhány egyetemi oktató kivételével a kor tudósai is „amatőrök”). Az egyetlen szembetűnő ellenpélda Watt, aki is matematikai műszerkészítőként — ha nem is rendszeres egyetemi tanulmányokon keresztül —, de a tudomány működéséről, megismerési technikáiról egyfajta képpel, vízióval azért rendelkezett. A ma leginkább elfogadott felfogás szerint ebben a szakaszban a tudomány és a technika fejlődése nagyjából egymástól függetlenül zajlik; a kor meghatározó ipari innovációiban a tudomány szerepe elhanyagolható. Ez a kép valószínűleg közel járhat az igazsághoz, bár a kérdés teljesen és megbízhatóan talán még mindig nem dönthető el. A felhalmozott esettanulmányok (például Cardwell 1977–78, Reynolds 1979, Gillispie 1957) tulajdonképpen nem perdöntőek. Hiszen nem létezett mai értelemben vett „tudós” és meglehetősen „életlennek” („fuzzy”-nak) tarthatjuk magát a technológia halmazát is. Egyébként a korai 19. századtól kezdve önállósodnak a műszaki tudományok és ebben az időszakban már a technikai tudás egyes vonulatai bizonyos értelemben utánozni kezdik a tudományt. Pontosabban: megkísérik a tudományban kialakított megismerési módszerek átemelését a technológiai gondolkodásba. Így például általános technológiaelmélet fejlesztési próbálkozások tűnnek fel. Reuleaux deduktív módszerek gépgyártásbeli bevezetésétől tervezett

⁴ Itt most nem arról a helyzetről szólunk, amelyben — bizonyos értelmezési tartományokra — az új elmélet a régit is integrálja.

⁵ A korabeli szerzők közül például Rámus 1567, Besson 1570–72, Ramelli 1588.

„tudományos innovációt” vár. Redtenbacher programja pedig „az egész gépészetet biztos szabályok szerint kívánja elrendezni.”

A század második felében témánk szempontjából fordulat következik be. Két területen, mégpedig épp a kor meghatározó ipari innovációinak övezetében, az elektrotechnikában és a kémiában *alapvetően megváltozik a tudomány és a technológia viszonya*. A technológiai megújulás itt, és az innen a következő száz évben szerteágazó technológiasokorban (amely most már az energetikától az elektronikán át a gyógyszergyártásig terjed), bár korántsem teljesen lineárisan, a tudományra, a kutatási eredményekre kezd épülni. Mindez korántsem jelenti, hogy hasonlóan erőssé válik a kapcsolat minden természet-tudományi és technikai terület között. Vagy, hogy ezeknek a technológiáknak az általános tudományfüggősége azt jelentené, hogy minden konkrét technológiai lépésváltásnak eredeti alapkutatásra kellene épülnie. Egyes jelek szerint a kutatás nagyüzemivé válásával és a kutatóközösség differenciálódásával a szellemi kapcsolatok formálisan lazulhatnak is. Langrish (1974) például egy központi ipari kémiai folyóiratban a közlemények hivatkozásainak szerkezetét vizsgálva úgy találja, hogy az „akadémia” és az ipari kutatás egymástól távolodik. Kiepül a technológiához kapcsolódó ipari kutatási szervezeti háló és a külső alapkutatás fokozatosan irrelevánssá válik. Az egyetemi kutatásra történő hivatkozások — nagyobb időtávot vizsgálva — meredeken csökkennek.⁶ A valamikor összetartozó területek szétartanak.⁷

Mindazonáltal a tudománytól viszonylag független technikai fejlődés — úgy látszik — nem halt ki a 19. században, és számos területen tovább él a 20. században is. Egyes, meglehetősen alátámasztottnak tűnő felfogások szerint (Sahal 1982, 84.) például a repülés fejlődése megelőzte az aerodinamika fejlődési ütemét. Az új szerszámgéptechnológiák kialakulása is csak nagyon kis mértékben táplálkozik a tudományból. És a tudomány és a technológia között még a leginkább összenőtt területeken sem csak egyirányú a forgalom. Így a vegyiparban a szintetikus szálgyártás hatott a polimerizáció elméletének fejlődésére, és valami hasonló látszik a félvezető-gyártás hatásában is a felületek fizikájára (Gazis, 1979). De tulajdonképpen ilyen kapcsolatot látunk, amikor más területeken jelentkező (esetleg éppen tudományra épülő) technológiai áttörések a műszertechnikát megtermékenyítve új tudományos megközelítések előtt nyitják meg a kapukat (gondoljunk csak az elektronmikroszkóp vagy a röntgendiffrakció nyújtotta lehetőségekre).

Mindezzel együtt, a második világháború után az USA-ban kialakuló, s azután a fejlett ipari országok túlnyomó többségében meghatározóvá váló tudományfinanszírozási modell a tudományt egy zárt innovációs ciklusba beépítve igyekezett — célok, eszközök és érdekek összerendezésével — szerves kapcsolatot létesíteni az egyetemi-akadémiai kutatás és a gazdaság között. A társadalmi „megrendelés” közvetítését általában az állam vállalta magára. Ezzel a modellel születik meg egyébként az „alapkutatás” terminus is.

Kétségek a futószalag modell körül

A tudomány-technológia-gazdaság futószalag működésével kapcsolatos első kérdőjelek — mégpedig a kutatásban és a tudománypolitikában egyidőben — a hatvanas évek közepén jelentkeznek. A tudománytörténetírásban de Solla Price (1965) komoly vitát

⁶ Az egyetemi kutatás hivatkozásainak aránya 1884-ben 62%, 1899-ben 27%, 1935-ben 22% és 1952-ben már csak 5%.

⁷ Az USA-ban 1978–82 között az iparból származó tanulmányok társszerzői között az egyetemi-akadémiai szférából származók aránya 13-ról 24%-ra nőtt. S épp a biotechnológia terjedésének hatására a biológiában közel 50%-ot tett ki. Ez persze az ellenpélda.

kavaró cikkben fejti ki kétségeit a tudomány és a technológia „összenöttségéről”. Fel fogása szerint itt legfeljebb azonos zenére, de a ritmust is alig tartó, különböző lépésekkel táncoló párt láthatunk. Az ügy kapcsán csatába induló jeles technikatörténészek (Kranzberg 1967, 1968 és Layton 1971, 1974) a mintegy 1850-ig terjedő időszakra tulajdonképpen egyértelműen, de bizonyos területekre későbbig, akár napjainkig is értelmezhetőnek tartják a két szféra autonóm fejlődésének elméletét. A hetvenes évek első felére az elméleti munkában nagyjából elfogadottá válik, hogy a technológia önálló tudás-típus és nem valamiféle „alkalmazott tudomány”.

Ez utóbbi koncepció különben alapvetően ellentétes volt az akkor már — ha sokasodó halk kétségekkel körül is vett, de központi értékeiben mind ez ideig meg nem kérdőjelezett — vagy húsz éve uralkodó tudománypolitikai modell egyik alapaxiómájával. Ez ugyanis — többek között — épp abból indult ki, hogy 1. a technológia alkalmazott tudomány; 2. a kutatás technológiateremtő képessége egyenesen arányos a folyamatba fektetett pénzzel; 3. a nagyüzemi kutatás kiépüléséből, az ipar-tudomány kapcsolatok sokrétűségéből következően radikálisan csökken az újdonságok bevezetési ideje. Egyéb-ként ezzel a koncepcióval egy kisebbség a tudománypolitikán belül is mindinkább elégedetlen volt. 1965-ben például a National Academy of Sciences alapkutatásokkal foglalkozó vitájában valaki kimondja, hogy a „tisztá tudomány, ahogy a tudósok azt prezentálják” csak kevésbé különbözik a társadalomra terhelt olyan korábbi kötelezettségektől, mint a vallási értékek keresésének támogatása. S ott is egy olyan kötelezettségről van szó, amelyet a távoli jövőben elérhető, hasonlóan tisztázatlan és problematikus fizetség fog csak kiegyenlíteni” (Johnson, 1965).

Az ipari országokban, mindenekelőtt az USA-ban, kiéleződött elméleti indíttatású, de tulajdonképpen súlyos gyakorlati következményekkel is járó vitában (amelyben végül is a jelentős összegeket felhasználó, s mindaddig a közvetlen társadalmi elszámoltatástól mentesített tudományirányítás játéktérének újraértelmezéséről van szó) a téma vizsgálatára hamarosan számos nagyigényű empirikus kutatás is indul. Ezek többnyire két kérdésre keresik a választ:⁸ melyik elem mozgatja az innovációs ciklust — a kutatásból származó „nyomás” vagy a piaci szükségletek „szívása”? S ettől függően vagy függetlenül; milyen az egyes vizsgálatokban alapkutatásként, másokban egyetemi-akadémiai szféraként definiált tudomány súlya az innováció folyamatában? Úgy gondolom, hogy szociológiai szempontból a technikai tudás amorf és ezért az itt megszülető „demand-pull” (kereslet-szívás) és „supply-push” (kínálat nyomás) modellek dichotómiája tulajdonképpen félrevezető. Miután azonban az eredmények nagy része ezekbe a kategóriákba rendezve áll csak rendelkezésre (az eredeti, egymással szembeesülő „tudomány-”, és „gazdaság-párti” projekteket ugyanezekben a fogalmakban gondolkozó vizsgálatok hosszú sora követte) néhány típusválaszt azért itt be kell mutatni.

A lineáris tudomány-technológia modell korlátait jelző első nagyobb projekt, a Hindsight (Sherwin-Isenson, 1967) az USA egyébként meglehetősen technokrata hadügy-minisztériuma, a DOD megrendelésére készült. Ezért tulajdonképpen nem meglepő, hogy a (hadi)technikai innovációnál a tudomány, az alapkutatás mellékes voltát hirdeti. 20 fegyverrendszer kifejlesztésének — mindegyiknél húsz éves esettörténetet figyelve —

⁸ A kutatás megtérülésének kérdéseivel, a kapcsolódó mérési csapdákkal külön tanulmányban foglalkozom. Itt elég azt jelezni, hogy bár rendkívül bizonytalan módon, de sokan próbálkoznak a kutatás lehetséges gazdasági megtérülésével nemzetgazdasági szinten, iparági összesítésben és a vállalati döntések szintjén is. Mindezt összevetve, — e mérések megbízhatóságát én korántsem tartom olyannak, hogy adott lépések megtételét csak ennek függvényévé lehetne tenni. Mindazonáltal e kísérletek vezető egyéniségeinek, Mansfieldnek és Grilichesnek munkáira a jövőben is komolyan oda kell figyelni. A mostani vitákról jó összefoglalót ad Science Policy Study-Hearings Vol. 20, 1987.

összesen 710 „kutatási eseményét” vizsgálták. Ezeknek csak 9%-a fordul elő a tudományban, 91% technológiai. Történeteinél a DOD a kutatás gazdasági hatásfokát nem tudta mérni. A zárójelentés egyébként a szakirodalomban széles körben elterjedt interpretációiktól és a számos hivatkozástól eltérően, egyáltalán nem állítja, hogy a tudománynak nincs szerepe a vizsgált innovációs folyamatokban. Felfogása szerint azonban a kapcsolat nem lineáris, és nem rövid távú (az eseménysoroknak a projektben bevezetett 20 éves maximális mélysége fontos „kutatási eseményeket” levág). A tudományért, s kiemelten az alapkutatásért felelős kormány szerv, a National Science Foundation ellenprojekttel, a TRACES-szel válaszolt (IIT Research Institute, 1968). A TRACES lényegében a „futószalag” modellt szeretné alátámasztani; 5 alapvető technológiai innovációhoz kapcsolódó tudományos kulcseseményeket igyekezett feltérképezni — az eredeti ötletektől kezdve, nem korlátozva magát 20 éves időhatárral vagy más korláttal. Jelentésük szerint a vizsgált eseménysoroknál (például az orális fogamzásgátlásnál, vagy az elektronmikroszkópnál) a kulcsesemények 70%-a „nem cél-orientált kutatásból” származik. Vizsgálatukat később kibővítve, részletesebb eseménykategorizálással megismételték (Battelle Inst., 1973). A fontos és döntő események megoszlását az 1. táblázat mutatja.

A vizsgált 10 innovációs folyamatból 8-nál végül is a fejlesztő szervezetten kívülről származott az innováció és a tíz esetből hatnál kormány- és egyéb, nem piaci eredetű pénzek voltak a főszereplők. A nemzeti kutatási rendszerek e vonatkozásban eltérő jellemzőit az OECD országok 1953—1973 közötti 500 innovációs mintáján vizsgálhatjuk (Feinman, 1976). A különbségek szembetűnőek.

1. táblázat

Innovációs kulcsesemények — a kutatás szerepe

Innováció	Szignifikáns események				
	NMOR	MOR	DEV	NT	Összesen
Szív—pacemaker	18	51	27	6	102
Hibridkukorica	9	13	4	2	28
Növényhibridek (egyéb)	3	9	3	0	15
Zöld forradalom, gabona	3	8	3	1	15
Elektrofotográfia	29	12	25	0	66
Közgazdasági input-output	16	15	15	2	48
Szerves foszfor peszticidek	13	19	8	2	42
Orális fogamzásgátlás	44	17	13	1	75
Ferritmágnesek	27	28	9	1	65
Videomagnetofon	17	31	29	0	77
Összesen	179	203	136	15	533
N =	34	38	26	3	100
%					

1. táblázat (folytatás)

Innováció	Kulcsesemények				
	NMOR	MOR	DEV	NT	Összesen
Szív—pacemaker	0	7	6	0	13
Hibridkukorica	1	3	0	0	4
Növényhibridek (egyéb)	1	6	0	0	7
Zöld forradalom, gabona	0	4	1	0	5
Elektrofotográfia	0	1	13	0	14
Közgazdasági input-output	2	5	2	0	9
Szerves foszfor peszticidok	3	4	3	0	10
Orális fogamzásgátlás	5	5	4	1	15
Ferritmágnesek	1	5	1	0	7
Videomagnetofon	0	0	5	0	5
Összesen N =	13	40	35	1	89
%	15	45	39	1	100

Forrás: BATTELLE, 1973. 49.

Magyarázat NMOR — általános célú (nonmission-oriented) kutatás

MOR — célirányos (mission-oriented) kutatás

DEV — fejlesztési tevékenység

NT — nem műszaki esemény

A legpragmatikusabbnak az NSZK és Nagy-Britannia ipara tűnik; itt a legalacsonyabb az alapkutatások technológiai forráskénti előfordulása, és — mint máshonnan is közismert —, Japánban a legmagasabb a vállalatokon belüli kutatás hatása a technológiaváltásra. Hasonlóan mérsékelt, de azért szignifikánsan kimutatható „külső” (értsd: nem vállalati eredetű) tudományos hozzájárulást jelez egy másik nagy vizsgálat is, amely 78 amerikai innovációs folyamatot tanulmányoz (Fernicius, 1979). A mintába került, 1965 utáni kereskedelmi sikereknél a fejlesztéshez szükséges alapkutatást az esetek 87%-ában az érintett cégek finanszírozták, bár 44%-nál felhasználtak „külső” alapkutatást is. Különben az igen szőrt terepek (22 iparág!) ismét mutatják, hogy bár a tudományra épülő innováció valóban csak néhány iparágban kikerülhetetlen, valójában valamilyen szinten a többi ágazatban is előbukkan. Az esettanulmányok egyértelműen bizonyítják, hogy kivételes esetektől eltekintve, az ipar a létező piachoz és gazdasági tevékenységhez nem kapcsolódó alapkutatást nem végez, illetve nem finanszíroz. A szakirodalom néhány jellemző megközelítést és eredményét az innováció dinamikájáról a 2. és a 3. táblázatban foglaljuk össze. Újabb kutatási megközelítések, vagy más lényeges eredmények a tudomány-technológia kapcsolatok tudományszervezés-központú vizsgálatánál az utolsó években nem bukkantak elő. A futószalag modellel szemben alternatív megközelítések a

2. táblázat

Az innovációk forrásai — irodalmi adatok (%)

Szerző-kutató	Piaci impulzusoktól gerjesztett innovációk	A technika önfejlődéséből származó innovációk
BAKER et al.	77	23
CARTER, WILLIAMS	73	27
GOLDHAR	69	31
SHERVIN, ISENSON	66	34
LANGRISH, et al.	66	34
MYERS, MAROIS	78	22
TANNENBAUM	90	10
UTTERBACK	75	25

Forrás: UTTERBACK I. M.: Innovation in Industry and the Diffusion of Technology, Science, 1979. vol. 183. 660.

3. táblázat

Igény és kezdeményezés műszaki innovációtípusonként

Szerző-kutató	Innovációtípus	Megvizsgált innovációs folyamatok száma	Igény-kezdeményezés dimenzió
MEADOWS	vegyipari termékek	29	A 17 piaci sikerből 9-et a vevők kezdeményeztek (53%)
TEPLOW	ipari és háztartási folyamatok és technikák	94	a 48 sikeres projektből 30 megrendelői kezdeményezés (62%)
VON HIPPEL	ipari innovációs folyamatok	49	az innovációk 67%-át a felhasználók és nem az eredeti fejlesztők hozták
BERGER	ipari műanyagok	5	felhasználó igényeket nem igazoltak vissza
BOYDEN	műanyag adalékok	16	a projektek 75%-át a jelentkező szükséglet indukálta
UTTERBACK	tudományos műszerek	32	felhasználó igényeket nem igazoltak vissza
ROLINSON	sorozatban gyártott ipari termékek	nincs adat	megrendelői igények, funkcionális szükségletek

Forrás: M. BAKER (ed.): Industrial Innovation, Technology Policy, Diffusion. London: Macmillan 1979.

tudománytörténetírásban jelentkeztek (Wise, 1985). A tudomány és a technológia relatív autonómiáját jelző, még inkább csak a metaforák, analógiák szintjén rekedt felfogásoknak közös eleme a két rendszer közötti olyan interakciósorozat víziója, amelyben kutatás és gazdaság mindkét irányban, és az innovációs folyamat szükségleteiből következően ismételten kapcsolatba léphet. A már érintett „a technológia önálló tudástípus” megközelítés mellett a vizsgálatok e csoportjánál három további felfogás említhető: a „feltételezett anomaliáé” (Constant, 1980), a kutató-vállalkozó szerepmoddellje (Reich, 1980, 1983) és egy növekedési modell (Trescott, 1981, Hughes, 1983). A nyolcvanas években a biotechnológiák megjelenésével és terjedésével ezen a területen tudomány és technológiák, ipar és kutatás minden eddigénél szorosabb integrációja látszik kiépülni (például Bull, 1982, OTA, 1984, Beter, 1985).

Az államszocialista változat

Tulajdonképpen csak a hatvanas években alakul ki az államszocialista Kelet-Európában is a tudományszervezés szótára, ma is ható mini-paradigma sora. A tudomány–ipar kapcsolat vizsgálata itt a kezdettől egyik kulcseleme a tudománypolitikai gondolkodásnak. Amikor azonban itt beszélnek tudomány–ipar kapcsolatáról, a szándékok, a célok, sőt a használt terminus technicusok is két alapvető dimenzióban eltérnek az eddig bemutatott modellektől.

Először is, nálunk a tudomány „intézményi-szervezeti” fogalma kiterjed az „amerikai” modellben még a vállalati szférában, az iparon belül kezelt gyári kutató-fejlesztő laboratóriumokra is. Amikor ott beszélnek tudomány–ipar kapcsolatáról, akkor ez alatt az alapkutató helyek és a vállalatok fejlesztő és termelő részlegeinek kontaktusait értik. A mi esetünkben, a szürkeállomány-hiányos vállalatok, amelyeknek sokszor még rutinszerű gyártmányfejlesztéshez sincs elég kapacitásuk, elsorvasztott, vagy valójában soha sem létezett fejlesztő laboratóriumok helyett többnyire ipari kutatóintézetekhez (az első időkben még néha egyetemi, akadémiai kutatóhelyhez) kénytelenek fordulni olyan feladatok megoldására, amelyeket más körülmények között soha külső szervezettel el nem végeztek volna. S miután azokat az elvben a vállalat számára gyakran mégis csak szükséges szolgáltatásokat, amelyeknek többnyire a tudományhoz csak kevés közül volt, de amelyeket most a „Tudomány” feliratú szervezetrendszer szállít, végül is beszereztek (beszereztek velük), ez a kapcsolat lett a „tudomány–ipar” viszonyrendszer alapja. A kezdeményezők az esetek jelentős részében ráadásul nem is a közvetlen érintettek, hanem főhatóságok, műszaki politika-csináló hivatalok, a gazdasági hatalom központjai voltak. A vállalatok persze nem nagyon értették, mi is ezekben a kapcsolatokban főhatóságaik, politikai ellenőrző szerveik számára oly kedves, olyannyira különlegesen támogatandó alapotívum, de a kapcsolathálót — hol valós gyártmányfejlesztési szükségletből, hol különböző típusú konformizmusokra visszavezethetően — mégis csak ápolgatták. Természetesen, a vállalatoknak (kivéve a gyógyszeriparban, a híradástechnikai és műszeriparban) valódi tudományra ekkor sem volt sok szükségük. Szerencsére, ilyenből túl sokat nem is kínáltak a piacon. Így azután rögtön ebben az időben, *a kapcsolatok „0” fázisában már elfedődtek* (a jelzett kivételeket leszámítva) *egy valószínűbb tudomány–termelés kapcsolat lehetőségei*. És kérdés, hogy a csúcstechnológiák hazai színre lépésével vajon megváltozott-e az érintett szektorokban a helyzet?

Másodszor: ebben az időszakban, a hatvanas években a politika először próbált meg komolyan szembenézni — a desztalinizáció beindulásával — a kialakult gazdasági rend rigiditásával. S talán először döbrent rá különös drámaisággal ezen struktúrák egyszeri nekifutásból végrehajtott ostromának nehézségeire. Így azután, különböző fogódzók után nézett, s ezek között a tudomány felértékelődött. Minél kevésbé fordulóképesnek bizonyult a tudomány–ipar kapcsolat gazdasági tagja, annak fordulóképesebbnek szereték volna látni — legalább a minimális kapcsolódás biztosításának reményével — a másik tagot, a tudományt. A tudomány lehetséges teljesítőképességéről végül is — a már eddig is ható „futószalag” modell mellett — nem kevés további illúzió született a kutatásban, a politikában és a szélesebb társadalomban egyaránt.

Ugyanakkor a kutatás hasznosítására vonatkozó tudománypolitikai alapkoncepciók tulajdonképpen a világgazdaság (a wallensteini „world-system”) központjaiban alakultak ki. És a „world-system” magjában a különböző (gazdasági, politikai, kereskedelmi, tudományos) centrumok szinkronizáltabbak, jobban összekapcsolódnak, mint ugyanezen rendszerek perifériáin. Következésképpen, a világtudomány és a világgazdaság erőtereiben más szabályok szerint formálódnak a központok. De ezek egymásrautaltsága, közös érdekrendszere — minden értékkülönbség, és az egyes rendszerek immanens fejlő-

dési sajátossága ellenére is — adott technológiai kultúrában meglehetősen nyilvánvaló.

E kapcsolati készletek egy olyan térben, amelyben ez az egymásrautaltság korántsem olyan magától értetődő, mint a bemutatott viszonylag integrálódott központokban — nyilvánvalóan mások lesznek. A helyzetet itt — hipotéziseim szerint — a következő faktorok befolyásolják.

1. Míg a tudomány és a modern gazdaság nemzetközi központjaiban e két szféra, ha nem is teljesen integrált, de lokalizáltságuk és szerepvektoraik iránya végül is kapcsolataikat elősegíti, a „világrendszer” (fél-)perifériáin már alapvetően más a helyzet. Itt mindkét nagy-rendszer (tudomány, gazdaság) helyi tagjai eleve széttartó szerepvektorúak. Mindkettő alapfunkciója szerint „beszállító” saját globális nagy-rendszerébe. S a központ(okban) még meglehetősen koherensnek tűnő érdekeik itt eltávolodnak. Nem valamilyen alulfejlettségről van egyszerűen szó. Inkább arról, hogy a „világ-rendszer” központjában még többé-kevésbé összekapcsolódó funkcionális magok (gazdaság, politika, tudomány, kultúra) végül is más és más konfigurációjú „udvarral”, vagy „csóvával” rendelkeznek. S a „csóvák” között horizontális kapcsolatokat kiépíteni (ha vertikálisnak a saját nagy-rendszer központjához való csatlakozást nevezzük) nagyságrendekkel nehezebb, mint a „magok” kapcsolódását erősíteni.

2. A szerepek ráadásul — a központokban és a perifériákon egyaránt — nagy mértékben átideologizáltak. Ez tovább nehezíti az értelmezési kísérleteket. Esetleg egy alaposabb vizsgálatban kideríthető, hogy a Tudomány és Ipar olyannyira eltérőnek hitt, kezdettől fogva beépítetten széttartó *értékrendje* világosan kirajzolódó munkaerőpiaci *konjunkturális változásokat követ*. Például, az amerikai egyetemek hagyományosan pragmatikus alapértékei közé tartozott, hogy végzettjeiket többségükben a gazdaság szolgálatára készítették fel. Mivel az oktatáshoz képest a kutatás ekkor még másodlagos szerepet játszott, ez a képzési modell óhatatlanul viaszszugárzott — esetenként meghatározóan — az egész egyetemi rendszer működési módjára is. De ez az értékrend valahogyan azért összefért az „akadémiai szabadságról” vallott hagyományos nézetek, egyébként ettől eltérő érték-irányával is. A II. világháború után azonban az egyetemeken nagy tömegű kutatás jelenik meg. Ennek megrendelője most nem a gazdaság, hanem az állam. S amikor — ettől függetlenül — a gyors ütemben bővülő egyetemi rendszernek új oktatók tömegeire volt szüksége (ezek szereplegitimációja „tudósi” volt), megváltozik az „akadémiai szabadság” ideológiája is; sajátos módon felértékelődik, kiteljesedik, abszolutizálódik. A kedvező környezeti feltételeket fel(ki)használva, a tudomány bizonyos mértékben leszakad a gazdaságról, önállósodik, s ehhez találja meg így az adekvát ideológiát.

A szovjet típusú államszocializmusban is láthatunk egy elszakadási kísérletet. Az eredendő okok azonban mások. Az *alulfejlett iparnak* és meglehetősen képzetlen új vezető gárdájának a húszas-harmincas évek fordulóján a szovjet iparosítási programok beindulásakor *tudományra nem* igen volt szüksége, s így a hosszabb távú érdekeket is követő állami vezetés aligha várhatta, hogy jó gazdájává válik a kiépülő kutatási rendszernek (persze emellett az információ hatalom is, s a vállalati szférából kivont és az országos szervek közvetlen felügyelete alatt összpontosított „agytrösztök” tovább *erősítették a központ befolyását*). Másrészt a túlideologizált közéletben az értelmiségnek (a hagyományos kelet-európai típusú „intelligenciá”-nak) átmentő, áttelelő helyekre volt szüksége. Ehhez azonban meg kellett oldani ezeknek a védett zónáknak a lehetőségekhez képest maximális helyi szigetelését. S itt a Tudomány ideológiája igen jól felhasználható volt (most ismét eltekintünk annak a rendkívül érdekes kérdésnek vizsgálatától, hogy a Tudomány legitimációs erejébe vetett milyen hitek és a szocialista gazdaságpolitikák milyen, kezdetől meglévő, technicista jellegzetességei tették ezt végül is lehetővé). Tulajdonképpen — bármilyen más gyakorlati megfontolás hozta is létre az akadémiai

kutatóhálózatot, annak nagy mértékű önszervező vitalitását végül is ezekre az életet adó „szociális nedvekre” tudjuk visszavezetni.

A hazai kutatási rendszer ötvenes-hatvanas évekbeli expanziójánál tulajdonképpen a domináns ideológiák kialakulásánál *mindkét típusú*, az ipari társadalmakból származó és a szovjet modellben tetten érhető értéktételezések kimutathatóak — *sajátos keverékben*. Az akadémiai-egyetemi hálózat nálunk sohasem volt úgy elszigetelve, mint a harmincas évek Szovjetuniójában. (Egyébként ott is sokkal védettebb volt az akadémiai az egyetemi rendszernél. A felsőoktatás az új értelmiség képzőhelyeként végül korántsem maradt védve a közvetlen politikai beavatkozástól.) S bármennyire expandálódó volt még ekkor ez a hálózat, legmerészebb álmaiban (vagy talán ezekben az években, ott még igen!) sem számíthatott olyan, autonóm és szakmai eredmények tömegét felszívó munkaerő-piacra, mint a fejlett ipari országok II. világháború utáni innovációs ciklusának kutató-értelmisége.

3. *Másfelől a gazdaságnak igazán nem volt szüksége a tudományra.* Magyarázatul több-fajta értelmezés is kínálkozik (valószínűleg önmagában egyik sem fedi le teljesen a lehetséges okokat). Gazdaságelméleti megközelítések itt használják a Kornai-modellt a tervutasításos gazdasági érderendszer leírására. Mások a gazdasági vezetők viselkedésmódjait is meghatározó, az antiinnovatív szerepkészletet favorizáló jutalmazási mechanizmusok politikai kultúrában játszott szerepéről értekeznek. Vannak, akik az exportra kerülő termékszerkezet technológiai tartalmával (hagyományos technológiához kötöttségével) magyarázzák a kialakult helyzetet. Egyes dolgozatok a magyar vállalatok többségének alacsony műszaki kultúrájában vélnek az innovációtól való félelem valódi okait tettenérni. Végül, mi ezt a listát egészítenénk ki a saját „világgazdasági csővélméletünkkel”.

Az ily módon struktúrált kutatás — termelés vagy tudomány — ipar kapcsolat fogalmazódik újra azután a hatvanas-hetvenes évek fordulóján. Mégpedig kétfajta hit erőterében. Először is, ekkor még *töreilen a tudományba, mint a kelet-európai társadalmak nagy fejlődési-növekedési ugrásának alapjába vetett hit*. Másodsor, az ekkor kiépülő szabályozott piac konstrukciók még a mainál is csak parciálisabban érvényesülhettek. S miután az alkalmazásukat egyáltalán lehetővé tevő politikai vákuum nem mindenütt, nem minden lényeges ponton nyílt meg, végül is ezek a korlátozott piaci modellek részleteikben ott kerültek alkalmazásra, ahol azt pillanatnyilag hitek és megnyíló hatalmi rések megengedték. Hogy azután a szegmentáltan és inkonzisztensen bevezetett alternatív gazdaságirányítási csírákon végül is az eredeti elméleti modell hatásmechanizmusait kérték számon, az az adott politikai erőterben szinte természetes volt. De most kutatási hipotéziseink vonatkozásában a helyzet egy másik elemét hangsúlyoznánk. Azt, hogy a piacszerű viselkedésmód elemeit nem ott vezették be, ahol logikai szempontból feltétlenül kezdeni kellett volna, hanem egyszerűen ott, ahol azt pillanatnyi erőviszonyok megengedték — függetlenül attól, hogy az adott helyzetben az egész rendszer működése szempontjából mennyire volt szükséges (vagy elengedhetetlen).

Nagyjából így történt a tudomány — ipar kapcsolat piacosításánál is. *A két hit: a bizalom a Tudományban és a Piacban itt egybeért.* Egy közvetlenül összekötött kutatási-termelési rendszertől a gazdaság felgyorsult innovációs teljesítményét várták. A kapcsolat differenciálását azonban nehezítette, hogy mind a két partneri rendszer — a megelőző évek fejlődéséből természetesen következően — *az élesen kezelt fogalmak mögött a valóságban „élelen halmaz” volt.* A Tudomány — mint már kifejtettük — egyaránt tartalmazta a termeléstől mesterségesen izolált gyártmányfejlesztő vagy alkalmazott kutatóhelyeket és a valódi tudományt (ezt nevezhetjük nem nagyon pontosan alapkutatásnak és/vagy eredeti társadalmi kapcsolathálózat és értékrendjét tekintve „academe”-nek). S a gyakorlat, a gazdaság felé fordítás mértéke, nagyjából azonosra méretezve, végül az egyiknél túl kevés, a másiknál túl sok volt. Míg a gyártmányfejlesztésre feltehetően nem a tudomány —

ipar kapcsolat különböző félpiaci (s később, talán a hetvenes évek végétől már jobban piaci) kezelésmódjai, hanem e szféra közvetlen gazdaságként való felfogása lett volna a legcélravezetőbb, addig a tudomány másik, „valódi tudományos” elemére ez a kezelés hosszú távon rombolóan hatott.

S hasonlóan „életlen kontúrú” volt a gazdaságban is a „Vásároljatok több tudományt” jelszó. A vállalatok jelentős részének még gyártmányfejlesztésre is csak alig vagy eset-szerűen volt szüksége. Ugyanakkor, azoknak az ágazatoknak, amelyek kutatásigényes nemzetközi erőterben próbáltak mozogni (például: gyógyszeripar, híradástechnika) a felemás gazdaságirányítási értékrendből következően vetélytársaiknál csak jóval szeré-nyebb erőforrás összpontosításra volt módjuk a kutatás szférájában. Mindennek a követ-kezménye: *alkutatós-álfejlesztési megrendelések* számos ágazatban (tartalmilag K + F túlkínálat), kutatási koncentrációhiány másokban (tulajdonképpen csak néhány vállalat-nál). Az ezekkel a beépített ellentmondásokkal együtt kiépült „tudomány–ipar” kapcsolat azután, míg tartott a kötelező MŰFA képzés, és az így külön biztosított eszközöket minden vállalatnak valahogy el kellett költenie, illetve saját fejlesztő kapacitás híján gyártmány-fejlesztést kellett vásárolnia — látszólag működött. Mindebben a hatvanas évek végétől a tudomány közvetlenül is érdekeltté válik, hiszen központi támogatási forrásait befagyaszt-ják, majd kisebb-nagyobb ugrásokkal csökkenteni kezdik. A hetvenes években azonban — bár nyilvánvalóvá válik, hogy az új típusú finánciális sorbakapcsolással csak virtuálisan szaporodtak meg a kutatás-ipari interakciók, ugrásszerű innovációs teljesítményjavulásról még szó nincs — az új rendszer a tudományos kutatás egyéb terepeken (például a saját, tudományos „világrendszerében”) bemérhető teljesítményt nem rontja. S nem fogalma-zódnak meg egyelőre aggódó hangok sem a kutatóközösség kezdődő értékerózióját látva. Sőt. Miután az akkori szabályozás gyakorlatilag a kutatási szférának nagyobb vállalko-zási lehetőséget hagyott, mint a gazdaság közvetlen szereplőinek, a K + F szféra vezetői ambiciózusan vetik rá magukat a kínálkozó lehetőségekre és vállalnak fel *a gazdaság helyett feladatokat* (kisszerűs termelés, szoftver gyártás, mérési szolgáltatás). Ennek eredményeként *a kutatási kapacitás fogalma mindjobban illuzórikussá válik*. A tudományos potenciálként számon tartott szakembercsoport és szervezetháló mind nagyobb része a K + F tevékenységből szorosabban-lazábban leágazó, egyre inkább még ezt az „elkent körvonalú” tudományt is csak mimikrikként használó tevékenységi formák ellátására specializálódik. Ez kétféle konfliktust is okoz. Először is szakmai, jövedelmi és morális szempontból mélyen megosztja a kutatóközösséget. Másodszor, kiderül, hogy ez a vállal-kozó tudomány valós partner hiányában rendkívül környezetérzékeny (tulajdonképpen bizonyos értelemben sokkal védtelenebb, mint az általa sokszor lenézett „csak kutatással” foglalkozó társlaboratóriumok). A dolgot egyébként a mi esetünkben tovább színezi, hogy az „Ott csináljunk piacot, ahol lehet, s nem ahol biztos, hogy kell” reform taktikából következően, ebben a konstrukcióban az *egyetemi és akadémiai hálózat olyan mértékben vált külső megrendeléstől függővé, ami fejlett ipari országokban* (amelyeket itt követni szeret-tünk volna), ahol valós K + F megrendelésekkel is előálló csúcstechnológiai iparágak működnek, egyszerűen *elképzeltetetlen*. A nagy magyar akadémiai intézetek végül is kétszer-háromszor nagyobb mértékben függenek a megrendelésektől (*4. táblázat*), mint mondjuk az egyébként összehasonlíthatatlanul tudománykedvelőbb közegben működő amerikai MIT (amely különben nem emeli tovább — megrendelések megléte esetében sem — a szerződéses kutatás kb. egyharmados arányát, mert ez már alapvetően szétfeszítené szervezeti kontúrjait és „alapmisszióját” a társadalomban).

Az említett környezetérzékenység különösen szembetűnik az utolsó években, amikor is a magyar vállalatok kényszerpályákra kerültek és a gazdasági vezetés egyre inkább azonnali mentőakciókkal, egyes ágazatok, vállalatok „mesterséges lélegeztetésével” van elfoglalva. Ebben a situációban azután, a hazai csúcstechnológiai területeken működő

4. táblázat

Az MTA kutatóintézetekben feladatfinanszírozás alapján végzett $K + F$ tevékenység finanszírozási forrásai (Halmazott adatok alapján)

(MFt)

	1981	1982	1983	1984	1985	VI. ötéves terv
1. Minisztériumoktól, országos hatáskörű szervektől összesen	122	521	454	509	468	2074
2. Kutató-fejlesztő intézetektől	44	54	51	38	23	210
3. Vállalatoktól, szövetkezetektől	208	317	333	352	329	1539
4. Egyéb szervektől	84	139	203	198	217	841
Összesen feladatfinanszírozás	458	1031	1041	1097	1037	4664
A) A feladatfinanszírozás aránya az intézetek összes kutatási-fejlesztési költségeiben (%)	31,9	63,9	66,3	63,9	58,1	57,4
B) Összes nem központi költségvetési finanszírozás aránya az intézetek $K + F$ költségeiben (%)	38,4	49,9	53,0	52,9	52,0	49,6
C) Primér gazdálkodó szervektől származó bevétel aránya az intézetekben (%)	17,6	23,0	24,0	22,7	19,7	21,5
Összesen $K + F$ költségek	1435	1613	1571	1717	1786	8122

vállalatok filozófiája is megváltozik. Míg a hatvanas-hetvenes években ezek a vállalatok még fejlesztési céljaikban meglehetősen ambiciózusak voltak (lehet, hogy helyenként most visszatekintve túlságosan is) — s ehhez megfelelő kutatási feladatokat is hajlandók voltak finanszírozni, addig ma más a helyzet (bár az elektronikai ipar e vonatkozásban is vegyesebb képet mutat, mint a gyógyszeripar). A visszaesett ambíciójú (nevezhetnénk talán realistának is!) high tech most csak követni akar és tud, s ehhez, úgy véli, ab ovo nincs szüksége komoly kutatásra. Saját gyártmányfejlesztésre persze igen, de ezt a „külső” $K + F$ többnyire úgy is csak lassan, rossz hatásfokkal és nehezen bevezethetően szolgáltatja. Tehát fejlesztési szükségleteit maga kívánja — esetleg most kiépítendő kapacitásokkal — lefedni. Hogy a tanulmányban már idézett Price hasonlatot továbbvigyem, végül is az eddig párosban táncolók közül a leányok a bálban kívánnak, hogy a saját kórtáncukat járják. A meglepett legények pedig ott maradnak a terem közepén, s nem igen tudják, hogy akkor ők most mihez is kezdjenek. Ráadásul, a zenekar is más zenét kezd játszani. Az előző évek alkalmazást favorizáló akadémiai-egyetemi világában valóban veszélyesen visszaesett az alapkutatás, egyre kevesebb becsülete lett a „csak új tudományos ismereteket” előállító kutatóknak, csoportoknak (s ezt csak részben ellensúlyozta, hogy az utazási-munkavállalási könnyítésekkel, „magánexportörként” ezt a kapacitást azért a kutatók valahogy még értékesíteni tudták). Minden ezt korrigáló aránymódosítás a tudománypolitikában ezért érthető, sőt, saját ízlésünk és értékrendünk szerint üdvözlendő (lett volna). Végül, még a szerény szándék is csak tovább fokozta az eddigi konfúziót. A mindkét oldalról most így sok vonatkozásban „magárahagyott” vállalkozói tudományban felerősödtek a zavar jelei, a kutatói közösség ide sorolható része teljesítményében, munka-

moráljában, rövid és hosszabb távú szakmai céljaiban egyaránt szétesett, atomizálódott. Komoly ügyekre egyre kevésbé hadrafoghatóvá vált. Ugyanakkor kiderült, hogy a tudománypolitikának koránt sincsenek meg azok a forrásai, amelyekből, két-három éve még viszonylag magabiztosan, meghirdethette a „Rekonstruáljuk kapcsolatainkat és javítsuk pozíciónkat a világtudományban” programot. *Igy elkerülhetetlenné vált egy új, hitelesebb tudománypolitikai koncepció kidolgozása.* Addig is, miután központi erőforrásaink drámaian csökkennek, és a vállalkozó tudomány sem hoz sokat a konyhára, a túlélési ösztön a készletek fogyásával a mentőcsónakban egyre inkább valamilyen kannibalizmusra kényszerít rá; s új, szomorú kérdés a pillanatnyi helyzetben: vajon kin is kezdjük majd a sort?

IRODALOM

- BACON, F.: The New Atlantis. London, 1635.
- Battelle Institute: Interactions of Science and Technology in the Innovative Process: Columbus, Ohio, 1973.
- BEIER, F. K., CRESPI, R. S., STRAUS, J.: Biotechnology and Patent Protection. An International Review. Paris, OECD, 1985.
- BULL, A. T.—HOLT, G.—LILLY, M. D.: Biotechnology — International Trends and Prospects. Paris, OECD, 1982.
- RUSH, V.: Science. The Endless Frontier. Washington, GPO, 1945.
- CARDWELL, D. S. L.: Science and the Steam Engine Reconsidered. Transactions of the Neucomen Society XLIX (1977—78) 111—120.
- CONSTANT II, E. W.: The Origins of the Turbojet Revolution. Baltimore, The John Hopkins University Press, 1980.
- FEINMAN, S. et al.: Indicators of International Trends in Technological Innovation. Gellman Res. Ass. Jenkintown, Pa 1976.
- FERNICIUS, C. et al.: Contribution of Basic Research to Recent Successful Innovation. St. Louis, Mo Industrial Research Institute, 1979.
- GAZIS, D. C.: Influence of Technology on Science: A Comment on Some Experiences at IBM; Research Policy, 1979. Vol. 8. 244—259.
- GILLISPIE, C. C.: The Discovery of the Leblanc Process. ISIS, June 1957, 152—170.
- Hindsight Project: Final Report. Washington, Office of the Director of Defence Research and Engineering, 1969.
- HUGHES, Th. J.: Networks of Power: Electrification in Western Society. Baltimore, John Hopkins University Press, 1983.
- IIT Research Institute: Technology in Retrospect and Critical Events in Science (TRACES). Washington, NSF, 1969.
- JOHNSON, H.: Federal Support of Basic Research. in: NAS: Basic Research and National Goals—A Report to the House Committee on Science and Astronautics. Washington, GPO, 1965, 127—141.
- KRANZBERG, M.: The Disunity of Science-Technology. American Scientist. 1968. 56. 21—34. és The Unity of Science-Technology. American Scientist, 1955. 48—66.
- KELLER, A.: Has science created Technology? MINERVA, 1984. Vol. 22. no. 2. 160—183.
- LANGRISH, J.: The Changing Relationship between Science and Technology. Nature, 1974. Aug. 23. 614—616.
- LAYTON, E.: Mirror Image Twins: The Communities of Science and Technology in 19th Century America. Technology and Culture, 1971. 4. Vol. 12. 562—580.
- OTA: Commercial Biotechnology. An International Analysis. Washington, GPO 1984.
- de S. PRICE, D.: Is Technology Independent of Science? Technology and Culture, 1965. 2. 553—560.
- REICH, L.: Industrial Research and the Pursuit of Corporate Security: The Early Years of the Bell Labs. Business History Review, 1980. 54. 504—529.
- REICH, L.: The Making of American Industrial Research: Science and Business at GE and Bell, 1876—1926. Cambridge, CUP, 1985.
- REYNOLDS, T.: Scientific Influences in Technology: The Case of the Overshot Waterwheel. Technology & Culture, 1979. Vol. XX. 270—294.
- ROSENBERG, CH.: Rationalisation and Reality in the Shaping of American Agricultural Research, 1875—1914. Social Studies of Science, 1977 Nov. 401—423.

- ROSENBERG, N.: Perspectives on Technology. Cambridge, Cambridge University Press, 1976.
- SAHAL, D.: Patterns of Technological Innovation. Addison-Wesley, Reading, MA, 1981. Science Policy Study. Vol. 20.: Research Finding as an Investment, Hearing 145. Washington, US Congress, 1987.
- SHERWIN, CH.—ISENSEN, R. S.: Project Hindsight. Science, 1967. Vol. 156. 1571—1577.
- TRESCOTT, M. M.: The Rise of the American Electrochemical Industry, 1880—1910: Studies in the American Technological Environment. Greenwood, Westport, Conn. 1981.
- WEINGART, P.: Strukturen technologischen Wandels. Zu einer soziologischen Analyse der Technik. in: Jokosch R. (Ed.) Techniksoziologie. Suhrkamp, Frankfurt, 1982. 112—142.
- WISE, G.: Science and Technology. OSIRIS, 1985. Vol. 1. 229—247.

Pályázati felhívás

ASPIRANTÚRÁRA

az SZKP KB mellett működő Társadalomtudományi Akadémián
az 1990/91-es tanévre

Az MSZMP Központi Bizottságának Agitációs és Propaganda Bizottsága pályázatot hirdet a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottsága mellett működő Társadalomtudományi Akadémián aspirantúra elvégzésére, a filozófia és esztétika, a politika gazdaságtan, a nemzetközi munkásmozgalom, a pártépítés és a szocialista államelmélet témaköreiben.

Pályázni lehet általános elméleti, ideológiai jellegű és nemzetközi vonatkozású témákkal, különös tekintettel a munkásmozgalom, a pártmunka és a szocializmus gazdasági-társadalmi fejlődésének legfontosabb elméleti-gyakorlati kérdéseire. A témaválasztáshoz az MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete (Budapest, VI., Benczúr u. 33.) segítséget biztosít.

A tanulmányi idő 3 év. Az aspiráns ösztöndíjban, családjá az előírásoknak megfelelő juttatásban részesül.

Pályázhat minden olyan 40 évesnél nem idősebb párttag, aki

- egyetemet, főiskolát végzett;
- jelentős mozgalmi tapasztalattal és tudományos munka végzéséhez megfelelő képességgel és alapokkal rendelkezik;
- tudományos és ideológiai szempontból aktuális témán kíván dolgozni;
- legalább középfokú orosz nyelvtudással rendelkezik.

Elsősorban ideológiai, kulturális területen dolgozó pártmunkások, a marxista tanszékek tapasztalt oktatói, a központi hírközlő szervek (sajtó, rádió, televízió) elméleti, gazdaság-politikai, kulturális rovatának vezető munkatársai pályázatát várják.

A jelentkezéshez mellékelni kell: részletes életrajzot, iskolai végzettség igazolását, minősítést az eddigi munkáról, a választott téma vázlatát, az eddigi publikációk rövid ismertetését.

A pályázatot — az MSZMP KB Társadalomtudományi Intézetével történt előzetes konzultáció alapján — 1989. január 15-ig lehet benyújtani a budapesti, illetőleg a megyei pártbizottságokhoz. A pályázatokat — felvételi vizsga alapján — a Központi Bizottság illetékes szerve bírálja el, és a döntésről a pályázókat értesíti.

INTÉZETI TANÁCS — LÉPÉS AZ INTÉZMÉNYRENDSZER MEGÚJÍTÁSÁNAK ÚTJÁN

Több mint 16 évvel ezelőtt írtam egy önmagával vitatkozó cikket „Tudománytalan gondolatok a tudományirányításról” címmel a Magyar Tudomány számára (1972/1). Most, hogy a tudományos intézetek szervezete körül a viták újra fellángoltak, többek között azért, mert a megoldatlan és esetleg meg nem oldható kérdések pótcselekvés-válaszai rendszerint szervezési jellegűek, a szerkesztőség egyik kedves tagja megkért arra, hogy nézzek szembe ezzel a régi írásommal. Meglepve tapasztaltam, hogy sok minden mással ellentétben, ebben keveset változtak a nézeteim, a tapasztalatok többsége igazolta az akkori kételyeket, tételeket és előítéleteket. Szó volt ebben a cikkben a különböző szintű vezetők és munkatársaik viszonyáról, a szervezés emberi-szakmai és adminisztratív módszereiről, a kutatóintézet demokráciájának értelmezéséről. Ez utóbbi körül később is sok beszélgetés folyt, hiszen a demokrácia szokásos plebejus értelmezésével szemben egy arisztokratikus demokráciáért álltam ki. Azóta erre létrehoztunk egy kísérletet, sőt annak tapasztalatairól is szólhatunk, olyanokról, amelyek ezen korai elgondolásokat igazolják éppen egy olyan időszakban, amelyben a szervezési ötletek és szellemi értékredek zavarai kuszálják viszonyainkat.

Az Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete fölött 1986 januárja óta működik egy új felügyeleti forma, az Intézeti Tanács. Ez a tanács hasonló is, meg eltérő is a vállalati tanácsoktól, a modell inkább az angolszász világ board of trustees-jére emlékeztet. A legfőbb 7 tagú testület az Akadémia Matematikai—Fizikai és Műszaki Tudományok Osztályának tagjaiból áll, titkára a kutatás gazdaságpolitikájában elismert személy.* Az elnököt a főtítkár nevezi ki, a tagokra az elnök tesz javaslatot, a III. és VI. Osztály egyetértését kéri, és őket is személyükben a főtítkár erősíti meg. A tanács így az intézettől független testület, ha van is olyan tagja, aki az intézet keretei között dolgozik, az külön költségvetéssel teszi, lehetőleg nem intézeti, hanem egyéb akadémiai vagy külső forrásokból. Az Intézeti Tanács tehát — ellentétben a vállalati tanácsok gyakorlatával — nincs kölcsönös függőségi helyzetben, de nem is gyakorol tulajdonosi jogokat. A tanácsnak

* Az Intézeti Tanács tagjai: Csibi Sándor, Lovász László, Michelberger Pál (az elhunyt Hatvany József helyett), Prékopa András, T. Sós Vera; titkára Bánsági Pál, elnöke Vámos Tibor.

semmiféle operatív jogköre nincsen, feladata az intézet munkájának értékelése, az igazgató minősítése és ezzel kapcsolatban javaslattevés az igazgató személyére, fizetésére és jutalmára, örökös az intézet akadémiai kutatási szelleme, színvonala felett. Az Intézeti Tanács elsősorban azt a fajta felügyeletet látja el, amely formálisan korábban közvetlenül az osztályok hatásköre volt, de amit az osztályok egyéb terhelésük, heterogén szakmai összetételük miatt nem tudtak igazán gyakorolni.

Az első két év mérlege igen kedvező, igazolja az eredeti elképzeléseket. A tanács és az intézetvezetés együttműködése konfliktusmentes volt, és ezt azért érdemes hangsúlyozni, mert az egyik legfőbb aggály a konfliktuslehetőség lett volna. Ennek a személyi körülményeken kívül biztosítéka volt az, hogy a feladatok élesen szétváltak. A SZTAKI igazgatója éppoly szuverén vezetője az intézetnek, mint bármely más intézeté. Az Intézeti Tanács egyetlen ügyben sem kísérelt meg operatíván beavatkozni, vagy befolyását az igazgató akarata ellenére érvényesíteni. A tanács munkamódszere is ezt az egyfelől baráti együttműködést, másfelől jól rögzített különállást erősíti. A tanács évente egyszer tart formális ülést, amelyen az igazgató ismerteti az előző év eredményeit és főbb elképzeléseit a következő évre. A kapcsolat egyébként informális konzultációkkal történik, ezek sem nagyon gyakoriak, az intézet egészére kiható kapcsolati politikai kérdésekről, személyzeti döntésekről, beruházási irányokról és főbb tematikai kérdésekről folynak ezek a beszélgetések. A tanács tagjai megismerkednek az intézet kiadványaival, demonstrálható eredményeivel, időről időre részt vesznek szakmai jellegű összejöveteleken, de távol tartják magukat az intézet irányításának valamennyi fórumától. Ha további modell-hasonlatokat keresünk, akkor az alkotmányos monarchiák vagy az ezekkel körülbelül egyforma módon működő, nem elnöki hatalmú köztársaságok példájára hivatkozhatunk. Majdnem azt is mondhatjuk, hogy az Intézeti Tanácsnak maga a léte az, ami szerepet játszik végső alkotmányos fórumként és a konfliktusok elhárításának beavatkozás nélküli atmoszférateremtésével. Úgy tartjuk, hogy egy kutatóintézetben — amelyben a nézőpontok és egyéniségek szükségszerűen különbözők és ez a különbözőség értéket jelent, ahol az irányítás tudatossága és a kiválók szellemi egyenrangúságának közösségi atmoszférája egyaránt fontos és nehéz egyensúlyfeltétel — egy kellően bölcs, független és csak az ügynek elkötelezett szenátus önmagában, mint ezen atmoszféra határfeltételeinek meghatározója, lehetőleg láthatatlanul tölti be fontos hivatását.

A felépítés és a működési elvek bevallottan arisztokratikusak a szó nemes, eredeti értelmében, ami itt nem beosztást, rangot, kiváltságot, hierarchiát jelent, hanem egyedül és kizárólag tekintélyt a tudományos eredményekben és a tudományos iskolateremtésben. Ezért nem szerveződik az Intézeti Tanács képviselői alapon, mint az egyetemi tanácsok jó része vagy a vállalati tanács. Az Intézeti Tanács hivatalosan kapcsolatot csak az igazgatóval tart, a többi kapcsolata mind informális. Óvakodik attól, hogy az intézet munkatársai panaszfórumnak vagy döntőbírónak tekintsék, vagy érdekeik kijárójának az igazgatónál. Ezt a helyzetet gyorsan el lehetett érni, annak ellenére, hogy ilyen irányú kísérletek természetesen voltak. Ettől egyetlen szervezet sem lehet mentes, és a legkisebb mértékben is félreérthető magatartás gyorsan gerjeszti a rossz gyakorlat terjedését. Kellő bölcsesség és tapasztalat kell ahhoz, hogy ilyen helyzetekben az Intézeti Tanács tagjai ne zárják el magukat a tények elől, ne építsenek falat maguk és a hozzájuk forduló munkatársak közé, de ugyanakkor a különböző súlyokkal értékelendő jelzéseket úgy dolgozzák fel, hogy az közhasznúvá váljék, tehát lehetőleg visszacsatolva azokhoz, akikkel a megegyezést el lehet érni, világossá tenni az Intézeti Tanács tartózkodását a konkrét beavatkozásoktól, és egyben támogatni a vezetést minden olyan kérdésben, ami ugyan feszültséget okozhat, de az Intézeti Tanáccsal megállapodott irányokba esik. Elmondhatjuk, hogy a tanács működtetése a tapintat és a finom gesztusok iskolája. Ez legalább annyira hozzátartozik az atmoszférateremtéshez, mint az előbbiekben el-

mondottak. Sőt, majdnem itt foghatjuk meg annak lényegét, hogy magának a tanácsnak a léte bizonyos mértékig meghatározó jellegű egy intézet számára. Ha a mai magyar társadalom vajúdásai közepette beszélünk arról, hogy a hatalom, az igazgatás, a szolgálat, az érdek bonyolult viszonyait funkcionális különválásokkal lehet fejlődésképesebbé, befogadóbbá tenni, úgy ez egy, az átlagosnál sokarcúbb, érzékenyebb, szofisztikáltabb mikrovilágra is érvényes, méghozzá oly módon működve, hogy a megkötöttségek egymással szemben csak vészhelyzetekben lépnek akcióba, normális körülmények között a funkciók osztottsága a szakszerűséget, az igényességet növeli, sőt, a cselekvési szabadságokat támogatja. Ebben is különbözik a felvilágosodottság funkciómegosztása a korábbi, elmaradottabb struktúrákétól, amelyekben a funkcionális keveredések kölcsönös függőségi rendszereket alakítanak ki és ezzel az egyes feladatkörök cselekvési lehetőségeit és kedvét is korlátozzák, méghozzá nem a vészhelyzetben, hanem a normál működésben. Talán ebből is érzékelhető a modellek látszólagos hasonlóságai ellenére azok lényeges különbözősége. Mondhatjuk azt is a számítógéptudomány filozofikus fogalmazásában, hogy az Intézeti Tanács és az intézet vezetése más fogalmi szinteken dolgozik. Az utóbbi a konkrét cselekvés és az azt irányító célok, az előbbi az elvek szintje.

Mindennek megfelelően a tanács jó szolgálatot tehet az intézménynek abban, hogy tekintélyével, erkölcsi súlyával támogatja az intézetet és igyekszik védelmet nyújtani ott, ahol a kedvezőtlen külső hatások ezt szükségessé teszik. Manapság, amikor az ország általános irányításában a rövid, közép és hosszú távú érdekek oly kegyetlenül ellentmondóan csapnak össze, ez igen aktuális. Ugyanakkor az Intézeti Tanács nem vállalja a rendszeres kijárói szerepet, mert ez eltértené valódi feladatától és lejáratná azt az elengedhetetlen tekintélyt, amit minden irányú függetlenségével élvez, és ami létalapja. A szenátus eredeti jelentésében is hordoz generációs tartalmat. Bár a SZTAKI Intézeti Tanácsának is van egy olyan tagja, aki csak most töltötte be a 40. évét, de tudományában a szó szoros értelmében mindenki fölé öregbítette tekintélyét, mégis ez a szenátus-tanács generációs jellegű feladatot hordozó intézmény is. Az ilyen hasznosságát az emberi történelem egészének gyakorlata igazolja, a legrégebbi társadalmaktól egészen a legdinamikusabban változó, nagy amerikai vállalatokig. A funkcionális megosztás tartalmairól beszélve az előzőekben, erre a nézőpontra is utalhattunk volna. A különböző generációk különböző szintereken hatékonyak. A jellegzetes életkorgörbékét a SZTAKI publikációs statisztikái is szépen visszatükrözik. Mai keményedő, vállalkozó világunkban a tudományos management is rendkívüli állóképességet, vállalkozó kedvet, változásra készséget követel, így nehezen folytatható optimálisan az elsősorban biztonságra törekvő, rutinból dolgozó, nagy tapasztalatú, de már a megállapodottság felé hajló korosztályokkal. Ez a maga életstílusának megfelelő módon széppé és hasznossá tehető életperiódus a tanításé, a bölcsesség szemlélődésé, az összegező általánosításé. Hazai gyakorlatunk ebben is szegényessé vált, nem vettük tudomásul, hogy a történelem során kialakult alakzatok természetes szükségletek és lehetőségeket fejeznek ki. Talán e jól sikerült helyi megoldásról szóló beszámoló hozzásegíti a környezetet ahhoz, hogy máshol is a változtatandók változókkal történő behelyettesítésével, az adott körülményekhez másképp alkalmazkodva, mégis hasonló módszerekkel próbálkozzanak.

Vámos Tibor

Közép-ázsiai kéziratok megfejtése

Science in the USSR, 1987. 6. szám

Az ősi közép-ázsiai nyelveken íródott kéziratok felfedezése és megfejtése fontos lépést jelent a térség korai középkori történelmének tanulmányozásában. Egészen a legutóbbi időkig Közép-Ázsia legkorábbi történelméről kevés írott mű maradt fenn, bizonyos időszakok teljesen fehér foltnak számítanak a történészek számára. A klaszszikus ókor kínai és arab krónikásai és történészei elsősorban az e területen dúló háborúkat ismertetik és a helyi lakosság vallási tanait írják le. Ez igencsak egyoldalú információkat nyújt számunkra, mi több, szinte egész időszakok (például a III–VII. századig) esnek ki látókörünkől. Éppen ezért a legutóbbi évtized leletei rendkívül fontosak. A helyi nyelveken (sogd, parthusz, khorezmi) íródott ősi források új fényben világítják meg a közép-ázsiai kultúrákat, a társadalmi struktúrát, a gazdasági kapcsolatokat, a jogrendszert és a vallást.

Már 1932 tavaszán a Tadzsik SZSZK-ban Khairabad falu mellett, az ősi Magi erőd romjai között papírmaradványokra bukkantak. Ez 22 írott sort tartalmazott, teljesen ismeretlen nyelven. A papírtöredéket — amely sogd nyelven íródott — végül Dusanbeben, majd Leningrádban megfejtették. A sogdok az ősidőkben éltek Közép-

Ázsiában, a mai Taskent oázisban, a Fergana völgyében és a hét folyam vidékén, kereskedelemmel és kézművességgel foglalkoztak. Kelet-Turkesztánba és különböző kínai városokba is eljutottak az i. u. II. és III. században. Sogd kereskedők ellenőrizték a római birodalmat Kínával összekötő ún. selyem-útvonal több fontos szakaszát. A III. és VII. század között a sogd nyelvet használták a kereskedelemben és a kulturális érintkezésben egyaránt, Bukharától a kínai Nagy Falig terjedő térségben. A sogdok politikai, kulturális és vallási hatást gyakoroltak az ősi türk népekre és írásuk is a türk népeknél maradt fenn, először az ujguroknál, majd tőlük a mongolok és végül a mandzsuk örökölték.

A Magi-erődben összesen 74 sogd, egy ősi türk és egy arab kéziratot találtak. Az arab nyelvű kéziratból kiderültek azok a körülmények, amelyek között az erőd az időszámítás utáni 722-ben elpusztult. A kéziratokból azt is megállapították, hogy a sogd királyság fővárosa Szamarkand volt. A dokumentumok utalnak arra, hogy az arabok megpróbálták a sogd uralkodókat a maguk oldalára állítani. Különösen fontosak a kéziratok csillagászati vonatkozásai, amelyek sogd nyelven közlik a hónapok, hetek és napok elnevezését, amelyeket később a türk népek is átvettek. Kiderült továbbá, hogy a sogdoknál az zoroaszter hit uralkodott. A társadalom a királyságban nemesekre, kereskedőkre és kézművesekre tagolódott. A kisebb közösségek élén vallási

vezető állt. A nyolcadik század elején kelt házassági szerződés török nemes és sogd lány házasságkötéséről tudósít. Ebből négy függőségi viszonyra derül fény: rabszolgaság, adósszolgaság, hadifoglyok és plebejusok alárendeltsége. Kiderül továbbá, hogy a sogd királyságban az asszonyok társadalmilag és jogilag teljesen függetlenek voltak. Ez a házasságlevél tulajdonképpen az egyetlen forrás az iszlámot megelőző Közép-Ázsia történelmére vonatkozóan. A sogd ABC megfejtéséből arra lehet következtetni, hogy a török írásbeliség ebből származik.

Az ókori és kora középkori Türkmenia és Irán területén másik nyelvként a parthuszt használták. Egészen a legutóbbi időkig rendkívül kevés ismeret maradt fenn erről a nyelvről, mindössze két kőbe vésett felirat és egy rövid adás-vételi szerződés tanúskodik a parthuszi királyság idejéből (i. e. 250-tól i. u. 224-ig). 1948 és 1965 között azonban a Türkmen SZSZK déli részén, Nysa, az ősi parthusz főváros környékén összesen 2700 edénycserépre vésett feliratot találtak. Ezek mindegyike borpincékből származott időszámításunk első éveiből és a királyi birtokok szervezetét mutatja be. Az írást a sogdok által használt kurzív írás nyomán fejtették meg. Segítséget nyújtott az arameus eredetű nyelvek ismerete is.

Ezek a cseréptörödékeken talált feliratok 16 királyi birtok borszállításait örökítették meg, amelyek közül többet az első parthusz királyokról neveztek el (Artakhsathrahan, Artaxerxes). A feliratokból megállapítható a parthusz társadalom hivatali hierarchiája: az erődítmény parancsnoka, a központi tartomány főnöke (satrafa), a központtól távol eső tartomány főnöke (marzpan). Megkülönböztetnek a feliratok királyi földtulajdonból származó jövedelmet (uzbari) és természetbeni királyi adót (patbezhi). Természetbeni adót fizettek a földbirtok után és magánszemélyek is (patsek). Az írásos maradványok mintegy 100 évet ölelnek át. Felvilágosítást nyújtanak a parthuszok vallásáról, amelyet a zoroaszter hitből kölcsönöztek.

A Türkmen SZSZK déli részén feltárt leletek egyeznek a mai Irak, az ősi Mezopotámia területén megtalált parthusz írású emlékekkel. Ebből egyértelműen arra következtetnek, hogy a dél-Türkmeniától Mezopotámiáig terjedő parthusz birodalomban egységes közigazgatási és vallási rendszer érvényesült. A khorezmi ásatásokat már a harmincas években megkezdték és számos pénz-, bőr- és fa-feliratot találtak az iszlám előtti khorezm nyelven. A pénzfeliratok alapján már 1938-ban megfejtették a khorezm ABC-t és ennek alapján összeállították a X. és XI. században élt khorezmi királyok kronológiáját. 1948–49-ben Toprak-kala térségében fedeztek fel újabb khorezm dokumentumokat. Ezek alapján megállapították, hogy a khorezmi uralom időszaka az időszámításunk utáni I. sz. első felében kezdődött. Elsőként a dokumentumokat *Tolszov*, majd *Livsot* publikálta. Leggyakrabban a „ház”, a „rabszolga”, a „család”, a „feleség”, a „vő” fordultak elő a feliratokban. A rabszolgák és a szabad emberek aránya a jó módú családoknál 17:4, 12:3, 15:2 körül alakult. Egyéb társadalmi kategóriákra vonatkozó utalást nem találtak és nem derült ki az sem, hogy a megjelölt személyek városokban vagy falvakban éltek-e. Minden valószínűség szerint patriarchális családi rabszolgaság intézménye uralkodott Khorezm-ban. A temetkezési szertartásokat a zoroaszter vallás előírásai szerint végezték. A dokumentumok az arab hódítás idejéből khorezm nyelven íródtak. A fentiekben leírtakból egyértelműen arra lehet következtetni, hogy az ősi Közép-Ázsiában az osztálytársadalmak a rabszolgatartáson alapultak és ez a társadalmi forma egy évezredig tartott. Továbbra sem ismeretes azonban a kutatók számára a fejlődés dinamikája és sajátos vonásai a vizsgált időszakban. A Közép-Ázsiában feltárt írásos emlékek legnagyobb értékét az adja, hogy ellentmondanak a korábban a térségen kívül megfejtett források ismeretanyagának. (*Lóke Gyula*)

Don Juan halálos kalandjai

Korunk, 1988. 3. szám

Don Juan, a diadalmas spanyol lovag, a *Sevillai krónika* lapjai közül lépett ki, hogy nőt nő után meghódítva, majd elhagyva, az érzéki örömek szédülethullámain sodródjék felénk az elmúlt évszázadok színpadain. Az alak állandó metamorfózisban, változó-gazdagodó szimbolikájú jelentéskört hordozva fordul a rákérdező különböző korok felé. Mindig mágneses kisugárzás bővítőreként fonja körül a szívek mélyéről feléje áramló titkos vágy mindaz után, ami tiltott (tehát „bűnös”) mivoltával kívül esik a konvenciók és törvények kötöttségein, s így az átlagemberek nagy többsége számára örökre elérhetetlen marad. A Don Juan-téma e rendkívüli közkedveltségéről Goethe egyik, Zelternek írott levele is tudósít: „A földszíntet és a páholyokat ellepik a sokgyermekes családok, és senki sem élhet anélkül, hogy Don Juant a pokolban pörkölődni és a kormányzót mint jó szellemet a mennybe szállni ne látta volna.”

A Don Juan-i féktelen, az erkölcsi világrend tiltásait semmibe vevő életöröмок háttérében állandóan ott kísért azonban a halál fenyegetése, a klerikális szellemű 17–18. század katolikus Spanyolországában magától értetődően a büntető Pokol képeiben. Talán éppen az örökös halálos veszélytől nyerik Don Juan mindig változó, gyorsan tovatűnő szerelmi pillanatai kivételes mélységüket és teljességüket. Az ellenállhatatlan lovag sorsa tulajdonképpen folytonos kötéltné e földi élet és ama „valóságon túli” világ peremén, újra és újra megismételt kihívása a „titokzatos birodalom” képviselte morális boszszúnak. E diadalittas, öntörvényű szenvedély ereje nem közönséges, e világi ellenfelekre méretezett: a Kicsapongót csak a . . . Kőszobor tudja a halálba ragadni . . .

A Don Juan-alak 1787-ben a *Figaro házassága* óriási prágai sikere után kerül Mozart alkotásainak fókuszpontjába. Don Giovannija életre ébredése körül a halál

metafizikus szelleme vibrál. „Soha nem fekszem úgy ágyba, hogy ne gondolnék rá (bármilyen fiatal vagyok, másnap tán nem leszek már többé)” — írja az év áprilisában apjának. Leopold Mozart, aki az utolsó idők folytonos tiltakozással, figyelemzetéssel telített levelei tanúsága szerint a salzburgi hercegségekkel való szakítás óta minden lényeges kérdést másként lát — ekkor már nagyon beteg. Májusban bekövetkezett halála ebbe az örökre feloldatlanul maradó disszonanciába merevítette a „Papa” és Wolferl közti kapcsolat egykori, végleg elveszett harmóniáját. Lehetetlen, hogy a lovag által a halálba küldött Komtur-figura körül ott ne kavarnának az önvád pillanatai, megsejtése annak a jóvátehetetlen magárahagyottságnak (megtagadottságnak), amely halálba roskadó apjának osztályrésze volt . . .

„Hogyan megyek most tovább a világban? — teszi fel a kérdést Peter Shaffer világszerte játszott *Amadeus*-drámájában Mozart. — Nincs senki más, aki ismerné a világban uralkodó gonosztságot. *En nem ismerem!* . . . Ő figyelt helyettem egész életemben. . . és én elárultam őt. Megházasodtam, amikor könyörgött, ne tegyem. Magára hagytam. Elmentem táncolni, biliárdozni, bolondozni, ő meg ott ült egyedül az üres házban, és sehol egy asszony, aki gondoskodott volna róla. . .”

Életnek és alkotásnak ezt a lélek mélyrétegeiben lehetséges összefüggését ugyanitt Salieri (az *Amadeus* egyetlen szereplője, aki képes a Mozart-muzsikába való mélyreható beleérzésre) mondja ki: „Így keletkezett a Szellemapa a *Don Giovanniban*. A legbosszúállóbb apa minden idők operáiban. És így keletkezett a bűnös kéjenc alakja, ki a Pokolra vetteti magát. Döbbenet néztem, ahogy közönséges életéből létrehozza a művészetet. . .”

A *Don Giovanni* komponálására azonban nemcsak a szeretett hozzátartozó távozását vetíti rá árnyékát. Mozartnak magának sincs már sok ideje hátra. Ezekben a hónapokban megkezdődik már az ő fokozatos elmagányosodása is, mely megkerülhetetlenül elválasztja a még az élethez

tartozókat azoktól, akik már elszakadóban vannak tőle. „Ki merjük jelenteni — vélekedik gondolatébresztő Mozart-könyvében Wolfgang Hildesheimer —, hogy a *Don Giovanni* idején már egyetlen lélek sem állt közel hozzá, kivéve Constanzt; Mozart legalábbis úgy vélhette, őhozzá közel áll.” Nem lehet véletlen játéka a sorsnak, hogy annak a még alig négyéves útnak, mely a bécsi temető jeltelen tömegsírjában merül majd végleg alá, utolsó pontja éppen a *Requiem*, mely alaphangnemt és zenei anyagát tekintve szervesen kapcsolódik a *Don Giovanni*hoz.

A halál peremén lebegés-érzetnek ez az előtérbe kerülése korunk legnagyobb operarendezőjének Don Juan-konceptióin is megfigyelhető. „(Furlanetto) *Don Giovanni*ja nem hedonista életélvező — mutatott rá az 1985-ös párizsi bemutató kapcsán Jean-Pierre Ponnelle —, hanem az ég parancsa elleni lázadás ámokfutója. Esztelen hajszáját új vágyak és új kielégülések után halálfélelem kíséri.” Ugyanerre utalnak Walter Felsensteinnek az *Introduzione* párbaj-zenéjére vonatkozó szavai. „(Hiszen) a cselekmény miliójéből és korából arra következtethetünk, hogy a kormányzó nem az első ember, akit Don Juan megöl. Miért éppen ennek az áldozatának a holttesténél fogja el őt az a szörnyű félelem, amely a kormányzó halála utáni néhány taktusból kicseng? A félelem, amely az egész műfolyamán többé nem hagyja el őt?”

A *Don Giovanni* képviselte lobogó-lázadó életöröm, mely felhabzsolja mindazt, amit csak az érzékek által megnyilvánuló világ nyújtani tud számára, természeténél fogva nem lehet más, mint egoista, cinikus, kegyetlen, s így végzettszerű boldogtalanságot hoz azokra, akik bűvös-bűnös kisugárzás vonzerejébe kerülnek. Éppen ezért logikus, hogy a puritán, magasabbrendű emberiséget hordozó, végeredményben erősebbnek bizonyuló Komtur-figura eleve nem igazán e földi világhoz tartozó jelenség: „... komolysága túl mély, semhogy emberré legyen — írta róla Kierkegaard —, szellem ő, már mielőtt meghalt.”

A két végzetes alakot nem drámai össze-

ütközésben, hanem ellentétük egymásmellettségében villantja elénk — tisztán zenei megfogalmazásban — az opera nyitánya. A szellem feltűnő aránya itt még szétfoszlik a *Don Giovanni*hoz tartozó *Molto allegro* önfeledt sodrásában; a lassú bevezető d-moll muzsikája azonban a végső találkozás elemeiből való építkezés révén ugyanakkor egyenes előrejelzése a Komtur visszatérésének. Don Giovanni és a Kormányzó összecsapásai e kétarcú *dramma giocoso*-keret döntő pillanataiban mindannyiszor a halál közelségének fagyos lehelétét hozzák magukkal.

Don Giovanni fényesen kivilágított palotájában D-dúr muzikaszó ragyogása fonja körül az utolsó vacsorát, s az eredeti librettó néma hölgyei által sugallt utolsó élvezetét az érzéki örömöknék, melyeknek búcsúhymuszát — életútja e pillanatban öntudatlan összegezeként — még elénekkelheti a lovag. A Kőszobor, a bíróvá vált egykori áldozat — mint már jeleztük — a nyitány bevezetőjének anyagát követő dramaturgiai elgondolású jelenetből érkezik. Magával ragadja ellenfelét a halálba, de megtörni nem tudja őt: Don Giovanni szembefordítása a Komtur által képviselt végzettel a nyugodt hitetlenkedéstől ível fel a semmit megbánni nem hajlandó önnön múltját a maga teljességében vállaló félelmetes hősiesség magaslataira.

Ugyanez a jelenet Peter Shaffer már említett művében rég tovatűnt valóság, jelenkori dráma és az „operák operája” hőseinek titokzatos-igaz összemosódásai-ban kel életre. A Halál álarcos küldöttjének alakja itt több irányból Mozart felé sugárzó fenyegetés hordozója: a kortárs zeneszerző-ellenfél, Salieri, az Apa, a Komtur és a négy évvel később a *Requiemet* sürgető-követelő rejtélyes ismeretlen alakjai olvadnak itt egybe. Az ily módon felerősített jelenség e csodálatos átlényegülésekben kavargó pillanat keretéből magától értetődően nő a mindeneket uraló Halál általános jelképévé. .

Milos Formannak a Shaffer-színdarabon alapuló azonos című filmjében a fokozatos, következetesen hangsúlyozott előrejelzések,

a képi megjelenítés szuggesztivitása a Neville Mariner által irányított St. Martin-in-the-Fields kamarazenekar átütő erejű tolmácsolásában fölszendülő zenei részletekkel kiegészítve a végjelekig fokozzák a két világ határán zajló párbaj lenyűgöző víziójának hatását. . .

„Hétfőn, október 29-én a prágai olasz operatársulat bemutatta Mozart várvavárt operáját, a *Don Giovanni avagy a Kővendéget*. Hozzáértők és muzsikuskok véleménye szerint Prágában még soha eddig nem adtak elő ehhez hasonlót” — adja hírül egy 200 évvel ezelőtti lelkes tudósítás a bemutató kivételes sikerét. S azóta a Don Juan-i halálos szerelem és halálos játék pillanatai elsősorban nem szavak tolmácsolásában, hanem a Pezsgő-ária sodrásában, vagy a *Duetto* behízelgő csábításában — egy szóval a Mozart-muzsika fénytöréseiben válnak újra és újra átélhetővé számunkra. (Benkő Judit)

A műszaki-tudományos együttműködés szerepe a kelet—nyugati gazdasági kapcsolatokban

Internationale Politik und Wirtschaft
Berichte, 1987. 9. szám

A tudományos-technikai fejlődés a nemzetközi munkamegosztás minőségi megújulását igényli. Az ezzel összefüggő tények és lehetőségek feltárása foglalkoztatta a cikk szerzőit elemző tanulmányukban.*

A világgazdaság közismert neuralgikus problémáinak enyhítése, köztük az ún. „globális gondok” mérséklésének és lehető megelőzésének sürgőssége aktív összefogást és az eddiginél szorosabb kooperációt igényel a Kelet és Nyugat között is.

Az e téren elért eredményeket bizonyítja — többek között — a tudományos ered-

* Az NDK-ban megjelent összefoglaló tanulmány sok vitatható megállapítást, helyenként erősen kérdéses, túlságosan is optimista véleményt tükröz. Mégis, úgy véljük, tanulságos egy adott felfogásmód megismerésének lehetősége.

mények fokozódó mérvű közvetlen cseréje, a licencek, információk, know-how, szoftver kölcsönös kereskedelmi forgalmának bővülése, ami főleg az utóbbi évtizedben élénkült meg.

Jól dokumentálja ezt, hogy az említett periódusban — évenkénti átlagban — a tőkés partnerek százát meghaladó számú licencet vásároltak a Szovjetunióból, és ezeket már több mint 20 nyugati ország hasznosítja, például vaskohászati, alumíniumöntési, hegesztési műveleteknél. Világviszonylatban élenjáróak és így igen keresettek — többek között — a szem mikrosebészetéhez kifejlesztett szovjet orvosi műszerek. Az NDK új fémkohászati eljárásokkal kapcsolatos licencei szintén kelendők nyugati piacokon is, akárcsak környezetvédelmi, teherszállítási és néhány más jellegű fejlett technológiája.

Egyéb szellemi termékek kelet—nyugati cseréje — a licencektől eltérően — egyelőre kezdeti fázisban van, bár számbelileg kétségtelenül bővül e téren is a forgalom. Figyelemre méltó vonatkozásban, többek között, a magyar Számalk szélesedő együttműködése osztrák, nyugatnémet és svájci vállalatokkal. Egy NSZK-beli céggel közösen programcsaládot fejlesztett ki hatékonyság-vizsgálat és hibaelemzések céljára, amelyet — mások mellett — a bonni Szövetségi Bank, a BMW cég, valamint a Schering AG is sikeresen hasznosít munkájában. Az IBM 1983 óta szintén vásárol magyar számítógépes programokat, főleg szoftver fejlesztésre és adat-modellezésre, újabban pedig mikro- és személyi számítógépekhez is vesz speciális magyar szoftvert.

A tudományos-technikai és technológiai kooperáció bővülésében nagy szerepet játszik a két rendszer szakember- képzése, a modern kutató-fejlesztő kapacitások intenzív gyarapítása, a kölcsönös érdekek egybeesésének felismerése. A jelentősebb feladatok megvalósítása számottevő finanszírozási terhekkel jár ugyan, viszont az eredmények jórészt rentábilissá teszik a ráfordításokat. Erről tanúskodik például a kelet—nyugati úrkutatás sikeressége, így

- a szovjet—francia közös űrrepülési program (1982 júniusában),
- a szovjet „Révkalausz” projekt, amelynek keretében a Szovjetunió „VEGA 1” és „VEGA 2” interplanetáris szondája, valamint a nyugat-európai „Giotto” szonda segítségével 1986 tavaszán a Halley-üstökössel kapcsolatban fontos vizsgálatok történtek.

Az utóbbiak sikerében nagy része volt a keleti és nyugati partnereknél kifejlesztett különféle mérő-, elemzőműszereknek és készülékeknek, továbbá egymás kölcsönös támogatásának a vizsgálat-sorozat összehangolt előkészítésében és lefolytatásában, valamint a földi csillagászati megfigyeléseket regisztráló közös adatbanknak.

Ugyancsak sikeres elemzéseket végzett a Szovjetunió első, „Kvant” nevű asztrofizikai kutatólaboratóriuma, amelyen a szovjet, brit, holland, NSZK-beli kutatók és a nyugat-európai űrkutatási szervezet (ESA) közös fejlesztésével létrehozott, „Röntgen” nevű orbitális obszervatóriuma is helyet kapott.

A KGST és a nyugati országok között a tudományos együttműködés a nyolcvanas években jelentős részben többszoros lett. Ezt tükrözi a két- és többoldalú közös projektek és a közvetlen kutatócserék gyarapodása, a kölcsönös információáramlás, valamint technológia-átadás megélénkülése. Újabb, jövőbemutató kutatási együttműködések is csatlakoztak a régiekhez, pl. a biotechnológia, a magfúzió, az atomerőművek biztonsági berendezései és az AIDS-vírusok vizsgálata terén.

A KGST részéről a közös projektek zömében — helyzetéből adódóan — a Szovjetunió a fő partner, de az általa vállalt feladatok nagy részének megoldásába bevonja a kisebb szocialista államok egyikét-másikát, időnként többüket egyszerre is. A KGST országok kapcsolatai legdinamikusabban Nyugat-Európával bővültek.

A kelet—nyugati K+F együttműködésben az utóbbi időben a kedvezően módosuló magatartáshoz — egyéb indítékok mellett — a szocialista országok tudósainak és fejlesztő-szakembereinek teljesítménye is

hozzájárult. Ezek nyomán ui. értelmetlenné vált számos területen az USA korábbi tiltó előírásainak fenntartása a tőkés partnerek részéről. Utóbbiak közé sorolhatók például a termonukleáris szintézis, az elektrometallurgia, kardiológiai és onkológiai kutatások. Ugyanakkor még mindig szigorú tilalommal akadályozzák nagy számú csúcstechnológiai termék eladását és a tudományos együttműködésből is kizárják — többek között — a fejlett mikroelektronikai eljárások tökéletesítését, a számítógépes és a speciális lézertechnika továbbfejlesztését célzó kutatásokat.

A kölcsönös részvétellel kidolgozott K + F eredmények gyakorlati alkalmazása, sőt harmadik piacon való értékesítése szintén napirendre került az eltérő társadalmi rendszerű partnerek együttműködésében. Ez az irányzat — az előrejelzések alapján — távolra is mindinkább erősödni fog.

Az ENSZ adatai szerint 1986-ban 972 licenc-megállapodás volt érvényben kelet—nyugati viszonylatban, ezek 30%-a a gép-, szerszámgép- és járműiparban, 22%-a a vegyiparban, 16%-a az elektronika-elektrotechnikai iparban. Döntő hányaduk tehát a korszerű húzóágazatokban jelent meg, amelyek távlati fejlődését is szolgálja, hogy az ilyen szerződésekben a felek általában kikötik az adott területen keletkező újabb kutatási és technológiai eredmények folyamatos, kölcsönös átadását. Ily módon tág lehetőséget teremtenek technológia-transzferre, információk és dokumentációk cseréjére, ami egyben új, közös feladatok kiindulása is lehet.

Az együttműködések további gazdagítása jegyében számos KGST ország szorgalmazza nyugati részvétellel vegyesvállalatok kialakítását. Ezek tevékenysége még viszonylag szűk körben mozog, s igen egyenetlenül oszlik meg az egyes szocialista államokban. Az utóbbiak nagy része ösztönző jogi, pénzügyi és egyéb intézkedésekkel törekszik elősegíteni a legkülönbözőbb gazdasági ágazatokban vegyesvállalatok létrejöttét, a közös érdekelttség alapján. A 80-as évek közepéig főleg Magyarország és Románia ért el kedvező eredményeket

ezek révén, azonban gyarapításukra más KGST országok is törekcszenek napjainkban, mégpedig nem csupán az ipar és egyéb termelő szféra vonatkozásában, hanem a kereskedelem, az idegenforgalom, valamint más szolgáltatások területén is.

Megjegyzendő, hogy a kelet—nyugati tudományos-technikai, valamint technológiai együttműködés már eddig is impulzusokat adott a nyersanyag- és energiaipar, valamint az agrárágazat fejlődéséhez. Például a Szovjetunió kőolaj-, földgáz- és szénbányászati tapasztalatait — főleg a nehezen hozzáférhető természeti kincsek esetében — sikeresen osztja meg Angliával, Norvégiával és kontinensünk több más tőkés országával. Ausztria már 1982-ben 20 éves áramcsere szerződést kötött a Szovjetunióval, aminek részeként átfogó tudományos-technikai együttműködést folytatnak távvezetékek, alagutak építése és áramszolgáltató berendezések fejlesztése terén. Közös eredményeiket nemcsak saját céljaikra alkalmazzák, hanem jórészt harmadik országok számára is hozzáférhetővé teszik. Csehszlovákia és Ausztria — egy 1986. évi megállapodás alapján — együttesen dolgozik az energiagazdálkodás tökéletesítésén, bizonyos bányászati termékek kentelen tését célzó eljárás fejlesztésén, továbbá korszerű gázszállító rendszerek kikísérletezésén. Az NDK Japánnal kooperál sikeresen a kőolaj hatékonyabb felhasználására szolgáló eljárás kialakításán a vegyiparban. Egyébként tudományos-technikai együttműködések bővítésére számos tőkésországgal kormányközi egyezményei is vannak az NDK-nak, partnerei közé tartozik e vonatkozásban az NSZK, Franciaország, Olaszország, Ausztria, Görögország, Spanyolország, Japán.

Az „Új horizontok a kelet—nyugati gazdasági kapcsolatokban” címmel Bécsben, 1986-ban tartott konferencia, a jövőt illetően a tudományos-technikai és technológiai együttműködésben kiemelt témáknak minősítette az alábbiakat:

— nukleáris biztonsági szabályok megállapítása;

- az energiaellátás és -felhasználás hatékonyságának összehasonlító elemzése;
- az áramcsere optimális kialakítása.

Az agrárgazdasági ágazatban szintén előnyös és pespektívában még inkább kedvező kooperáció folyik, így például egyes mezőgazdasági termékek eltarthatóságának javítása, bio- és géntechnológiai eljárások tökéletesítése, újszerű kultúrák létrehozása, az élelmiszerfeldolgozás során keletkező veszteségek (hulladékok) mérséklése, továbbá az agrártermékek feldolgozására specializált üzemek gyártóberendezéseinek és technológiájának korszerűsítése terén.

A Szovjetunió és az NSZK pl. 1983 óta együttműködik a mezőgazdasági kultúrák választék-vizsgálatában és minősítésében, növényvédőszeres és modern művelési technikák kipróbálásában. A finnekkel az agrárágazati licencek, know-how és információk kölcsönös cserejét építették ki a szovjet intézményes. Magyarországon 1986-ban 8 vegyesvállalat működött tőkés partnerekkel az élelmiszeriparban. Az NDK Hollandiával folytat közösen agrárkutatósi tevékenységet a növényi anyagok elemzése, a géntechnológiák és a számítástechnika mezőgazdasági alkalmazása területén. Csehszlovákia szintén több nyugati partnerrel kötött kooperációs egyezményt, pl. állattenyésztésre egy belga céggel, növényvédelmi technikákkal kapcsolatban pedig osztrák vállalattal.

A példákat még hosszan lehetne sorolni. Ezek bővülésénél is jelentősebb tény azonban, hogy egyre több új és bonyolult feladat megoldása kerül napirendre kelet—nyugati keretekben, köztük kontinentális és regionális jelentőségűek is. Ilyen pl. a tengeri környezetvédelem tárgyköre, amelyen belül a tudományos kooperáció különösen a Keleti-tenger tisztaságának megóvását célozza. Ugyancsak kiemelt fontosságú együttműködési témák egyike a hulladék-kezelési és újrafelhasználási technikák tökéletesítése, valamint új biotechnológiai eljárások kidolgozása különféle célokra. (Bíró Klára)

Összeállította: *Szentgyörgyi Zsuzsa*

BARTA JÁNOS 1901–1988



Amikor a veszteséget sokszorosan át-
érezve visszatekintünk kimagasló irodalom-
tudósunk pályájára, nem éppen gyakori
jelenséggel kell szembenéznünk. Számos
kemény bírálója akadt 1960 körül, ám ezek
hamar félreálltak. Megmaradt egyetlen,
akit csak a halál némíthatott el: maga Barta
János. Ilyen önmagával pörlekedő monda-
tokat írt le a közelmúltban is: „A kezem
sohasem volt elég erős arra, hogy ön maga-
mat és érdeklődésemet összefogjam. (...)”
Így aztán lehetetlen volt a kitérőket, elága-
zásokat, tévutakat elkerülni.” Mélyről jött
az önvád, sem tetszelgés, sem lelki kór nem
táplálta, mégsem mondhatjuk jogosnak. A
személyiség megformálásának fegyvere
volt, kitartó, összpontosított munkára ösz-
tönző sarkantyú.

Nem lehetett könnyű a kisvárosi sze-
génységből, a sablonos gimnáziumból kie-
melkednie, bejutni az Eötvös Collégiumba
(1920), majd a huszas évek második felében

a weimari köztársaság alatt két évre elnyerni a berlini Collegium Hungaricum tagságát. A szentesi parasztfiúban égett a tudásvágy, később az első sikeres közlemények után az el-
hivatottság érzése is fellobbant. (Valamennyire családi vonásról is beszélhetünk, mert
öccse, István a történetírásban szerzett rangot mint Kossuth kutatója.) Aránylag későn,
1943-ban lépte át oktatóként a Pázmány Péter Egyetem küszöbét, szemináriumainak,
magántanári előadásainak azonban akkor már két Baumgarten-díj meg egy maradandó
értékű monográfia (*Madách Imre*. 1942) adta meg a hitelét. Az egyetemek átszervezése
idején mindez ajánlólevél volt a docensséghez Budapesten, majd a professzorsághoz Deb-
recenben (1951). Itt, a Kossuth Lajos Tudományegyetemen vált azzá a tudományos
tekintéllyé, akit levelező (1967), majd rendes tagjává (1982) választott az Akadémia,
s aki kétízben is betöltötte az elnöki tiszteket a Magyar Irodalomtörténeti Társaságban.

A pályája külső állomásait írtuk le eddig, maradjunk még kissé a leírásnál, a jellemzést
előkészítve. Emlékeztessünk arra, hogy Barta János három nagy alkotó elkötelezettjének

vallotta magát: Arany, Kemény, Madách életművét értelmezte, hozta a mához közelebb, több mint félszázadon át. (Ezt a „mához közelebb hozást” úgy értsük, hogy értekezést, tankönyvfejezetet, lexikoncikket éppúgy vállalt róluk, mint állandó lektorságot az Arany kritikai kiadásban, nem is szólva a maga gondolata népszerű ediciokról.) Túl e triáson alig van neves alakja 1800–1919 között irodalmunknak, akivel valamilyen formában ne foglalkozott volna. Vajda Jánost feltáró írásainak ismerete nélkül egy lépést sem tehetünk a Vajda-filológiában, s felületes kutató az, aki nem ismeri Adyt, Jókait, Mikszáthot, Tolnai Lajost, Vörösmartyt tárgyaló munkáit.

Hiba volna elfeledkezni esztétikai-irodalomelméleti törekvéseiről. Valaha amolyan „másodállásos” filozófusnak készült, jól ismerte a fenomenológia, jellemtan, értékelmélet 1930 körül mértékadónak számító képviselőit, aztán elsajátította a marxista bölcsélet legfontosabb eredményeit. Ilyen felkészültséggel tagadta 1955-ben a korszakokon felülálló („örök”) realizmus dogmatikus elméletét, amivel nem csekély, és következményeiben nem is veszélytelen polémiát kavart fel. A továbbiakban átadhatjuk Köpeczi Bélának a szót: „Szellemi életünk megélenkülése a 60-as években tovább vitte ezt a vitát most már az esztétika többi alapkategóriáinak vizsgálata felé, s Barta János ekkor főleg a tükrözés, az érték és forma kérdéseivel foglalkozott. (. . .) Nem lehet kétségbe vonni, hogy — amint ő mondja — „korrekciói” az esztétikum sajátosságaira hívták fel a figyelmet, és jogosan szálltak szembe különböző előjelű leegyszerűsítésekkel.” (Studia Litteraria 1981. 5.) Idők múltával, a hetvenes évek vége felé az információelmélet, a matematikai módszereknek az elemzésekben történő túlbuzgó alkalmazása lett kérdésessé szemében. Ezekkel szemben is hirdette az irodalomtörténész jogát az intuíción, a művészával rokon beleélő képességre.

Wellek—Warren közismert kézikönyve csaknem tagadja a valódi, teljes értékű irodalomtörténetek létét. Azt állítja, hogy a „legmervadóbb irodalomtörténetek vagy civilizációtörténetek, vagy kritikai esszégyűjtemények”. Ez a felfogás meghökkentő kiélezettségében is alkalmas arra, hogy szaktudományunk művelőinek két, egymással polárisan szembeállítható típusát vázoljuk fel. A historikus alkatút a folyamatok, intézmények, az esznek és a közönség változásai érdeklik. A mű az ő szemében a múlt egy része. Dehogyan — tiltakozik ellenpárja, a kritikus-esztéta alaptermészetű. Itt él közöttünk az igazi műalkotás, nincs, nem is lehet története ezért. Barta professzort több joggal sorolhatjuk a második, mint az első típushoz. Nincs műve folyóiratokról, írócsoportokról, műfajok megváltozásáról, középszerű tehetségek, elfeledett művek csupán kivételesen vonták magukra figyelmét. Ám a maga gyakorlatát sohasem hitte egyedül üdvöztetőnek, sőt rendkívüli elismeréssel tekintett mesterére, Horváth Jánosra, aki magasfokú esztétikai érzékenységgel tudott eleget tenni a történetiség követelményének.

Egyre sürgetőbbben vetődik fel a kérdés, lesz-e utánpótlása 19. századi irodalmunk, főként a Petőfitől Adyig tartó korszak kutatásának. A szűkebb szakterület kiválasztása többnyire már a bölcsészévek alatt megtörténik, s benne különleges szerepe van a vonzó tanáregyenységnek. Barta János nemcsak erkölcsi példát, tudományos módszert és távlatot adott hallgatóinak, mély emberi rokonszenvet is keltett bennük. Hozzá is kötődtek tanítványai, meg az ő kedvenceihez, Aranyhoz, Keményhez, Madáchhoz. Túl korán fosztotta meg a kegyetlen sors néhány tehetséges munkatársától, aspiránsától, de így is élnek jeles tanítványai mindenfelé az országban. Sokan közülük más korszak felé fordultak, mégis fölismerhető náluk iskolájának hatása az esztétika iránti fogékonyságban, az újpозitivizmus és esszéizmus együttes elutasításában, egy-egy fontos elv vagy műszó használatában. Élőszóban elhangzott és nyomtatásban megjelent tanítása egyaránt kisugárzik a jövőbe, így hisszük — Jókai szavával szólva — „A fának csak a koronája törött le: a sarjak virágznak a törzs körül”.

Nagy Miklós

VAVILOV ÉS A MAGYAR TUDOMÁNY

Nem vagyok genetikus, botanikus s az agrártudományok művelője sem. A néprajz, a kulturális ökológia területe felől közeledem a növény és az ember kapcsolatának, a növénytermesztés kezdeteinek s a termesztett növények eredetének gazdag problémái felé.¹ Ilyen irányú kutatásaim során természetes, hogy Vavilov Ny. I. módszerét, a termesztett növények kultúrközpontjaira (génközpontjaira) vonatkozó megállapításait is figyelembe kellett vennem. Most, amikor a Magyar Tudomány (1988. 3. sz.) és az Élet és Tudomány (1988. 14—17. sz.) tartalmaz megemlékezéseket közöl Vavilovról, szeretném elmondani, hogy a kiemelkedő tudós magyar kapcsolatai is voltak, s a magyar kultúrbotanika számtalanszor és részletesen is foglalkozott eredményeivel.

Vavilov nevét először Teleki Páltól hallottam, aki az 1930-as évek elején a Közgazdaságtudományi Egyetemen előadásaiiban rendszeresen foglalkozott Vavilov génközpontelméletével, s Vavilov személyiségéről is részletesen beszélt az egyetemi oktatás terén szokatlanul hangzó „Legfelsőbb fokú földrajzi szemináriumában”, amelyen — indexem szerint is — az 1933/34. és az 1934/35. tanévekben vettem részt. Ezt a szemináriumot Teleki Pál külön engedélyével lehetett felvenni olyan hallgatóknak, akik tanúbizonyságot tettek a földrajz vagy más azzal kapcsolatos tudományok terén való jártasságukról, — lehetett az akár geológia, akár néprajz. Telekinek 1936-ban jelent meg Koch Ferenc és Kádár László közreműködésével készült *A gazdasági élet földrajzi alapjai* (I—II. k.) c. egyetemi tankönyve, amelyben Vavilov kutatásaira, a búzafajták és más kultúrnövények termesztési centrumaira is kitér. Az órákon térképen mutatta be Vavilov géncentrumait s „Vavilov” vizsgakérdés is volt. Teleki említett munkájában mesterien foglalja össze Vavilov elméletének lényegét, amikor azt írja, hogy Vavilov a kultúrnövények eredetét oda helyezi, ahol azok „variabilitása, fajtaképző életereje legnagyobb és ahonnan származó növényegyedek tulajdonságainak keresztezéseknél legnagyobb a dominanciája” (188. l.). Teleki ismereteit Vavilov *Studies on the Origin of Cultivated Plants* (1926) c. munkájából merítette s megjegyzi, hogy Vavilov „részletesebben oroszul” írt a kérdérről.²

¹ Mensch und Pflanzenwelt. Volkskunst 11. k. München 1988. 5—9.: Observation on the Beginning of Plant Cultivation. Tools and Tillage. 5. k. Copenhagen, 1986. 157—159.; Heilpflanzen in einem ungarischen Dorf der Karpaten-Ukraine. Curare, 1984. 2. sz. 257—262.; Fish Poisoning in the Carpathian Area and in the Balkan Peninsula. In: The Fishing Culture of the World. Studies in Ethnology, Cultural Ecology and Folklore. Vol. 1. Budapest, 1984. 181—222.; Cultural Ecology of Old Cultivated Plants in the Carpathian Area. Ethnologia Europaea, XIII. 2. Münster, 1983. 144—179.; Gathering of Wild Plants among the Hungarian People. Acta Ethnographica. 26. k. 1977. 1—24.; A növénytermesztés kezdetei az észak-amerikai indiánoknál. Műveltség és Hagyomány 10. 1968.

² Vavilovnak ez a tanulmánya oroszul a Trudü po Prikl. Botanike 16. kötetében 1926-ban jelent meg bő angol kivonattal s az irodalomban általában erre hivatkoznak.

Teleki Pál személyesen is ismerte Vavilovot, leveleztek egymással. Ismeretségük 1913-ra nyúlik vissza. Berlinben ismerkedtek meg. Teleki erről többször beszélt. Hangsúlyozta Vavilov lenyűgöző egyéniségét, széles körű nyelvtudását és tájékozottságát. Ennek a közeli kapcsolatnak a bizonyítéka, hogy Vavilov Afganisztán mezőgazdaságáról Bukiniő D. D.-vel együtt írt könyvét, amely Leningrádban 1929-ben jelent meg *Zemledel' českiĵ Afganistan (Agricultural Afghanistan)* címmel, ezzel a dedikációval küldte meg Teleki Pálnak: Comte Paul Teleki with the compliments of N. Vavilov. Az angol nyelvű dedikációban a 'gróf' szót Vavilov franciául írta. Teleki megajándékozott a rendkívül ritka könyvvel, s a szovjet kutatók is csodálkozással látták nálam. A több mint 600 oldalas monográfia ismertetése hosszadalmas lenne. Röviden említhetem meg, hogy a könyvből megismerhetjük Afganisztán fizikai földrajzát és mezőgazdasági tájait, hidrológiai, geobotanikai viszonyait, a földművelő lakosság etnikai összetételét, a régi Afganisztán történetét. Részletesen szólnak a szerzők a föld megmunkálásáról, a szemnyerés módjáról, a len- és kender feldolgozásáról, az öntözéses gazdálkodásról. Ismertetik az afganisztáni ekék fejlődéstörténetét, a termesztett növények sokaságát, elterjedését s mindezek genetikai problémáit. A növények alkalmazkodásának ragyogó példáit mutatja be Vavilov akkor, amikor a 3400 méter magasságig termelt árpa speciesekről, a 3300 méterig terjedő búzavetésekről ír. Kafirisztán izolált, szegény hegyi övezeteiben s a szomszédos Pakisztánban sokféle kultúr-növény bámulatra méltó variétásai maradtak fenn, amelyek az óvilág legjelentősebb haszonnövényeinek az ősei (pl. egyes búzaféléknek). Nyomatékkal hangsúlyozza Vavilov, hogy Afganisztán egyik ősi, elsődleges centruma a földművelésnek. Ugyanakkor az egyes növények hasznosításának minden részletére kitér (pl. őrlési és sütési próbákat végeztek az afganisztáni búzafajtákkal). Nagy teret szentel a hüvelyeseknek, a takarmány- és olaj-növényeknek, a gyapot-, a dinnye-, a tökfajtáknak, a zöldségféléknek, a szőlőnek és gyümölcsfáknak. Közli az egyes növények népnyelvi elnevezéseit. A kis botanikai szótár eddig elkerülte a nyelvészek figyelmét, éppenúgy, mint az ekék típusai, a cséplés módozatai az etnográfusokét. A lenyűgözően gazdag monográfia 1924-ben szervezett expedíció eredménye, amelyen Bukiniő D. D.-on kívül részt vett Lebedev V. N. agronómus is.

Vavilovnak magyarul is megjelent egy tanulmánya *A termesztett növények eredete* címmel (Természettudományi Közlöny 1934). Eddig nem tudtam megállapítani, hogy eredeti tanulmányról van-e szó, vagy egy korábbi fordítását publikálták nagymúltú folyóiratunkban. A tanulmány eredetijébe többé-kevésbé belejávíthattak, mert a második sorban Szentpétervár olvasható. A szerző bizonyosan Leningrádot írt. Ebben a tanulmányban is olvasható Vavilovnak az a korábbi megállapítása — amit a későbbi kutatások igazolnak,³ hogy a termesztett növények „elsődleges keletkezési központjai egybeesnek a régészet által megállapított kezdetleges mezőgazdasági civilizációk helyeivel. Ez egészen természetes, mert a kezdetleges civilizációnak a vadon termő hasznos fajok és az ezekből származó termesztett növények voltak anyagi alapjai” (424. l.).

Nem tudom, hogy a tanulmány megjelentetését ki inspirálta. Aligha Teleki Pál, akinek nem voltak kapcsolatai sem a folyóirattal, sem a Kir. Magyar Természettudományi Társulattal. Teleki inkább a Földrajzi Közlemények felé irányította volna a tanulmányt. Valószínűleg Rapaics Raymund figyelmének köszönhető, hogy Vavilovnak ez az írása nálunk megjelenhetett. Rapaics R. könyveiben, tanulmányaiban többször hivatkozik Vavilov kutatásaira, ismerteti módszerét, eredményeit. A Vavilov-tanulmánnyal egy időben (1934) látott napvilágot — részben ugyanazokkal a képekkel — Rapaicsnak *A kenyér és a táplálékot szolgáltató növényeink története* c. munkája, amelyben szó van a génközpontokról,

³ Lásd a *Charles E. Reed* szerkesztésében megjelent *Origins of Agriculture* c. kötet (Chicago — The Hague — Paris 1977), különböző tanulmányait. A kérdésnek szinte áttekinthetetlen az irodalma.

a termesztett növények változásának feltételeiről, a vavilovi elméletekről. Rapaics R. bő teret szentel Vavilovnak *Termesztett növényeink eredete* (Budapest 1943. Kincsestár. A Magyar Szemle Társaság Kis Könyvtára. 89. sz.) c. pompás összefoglalásában is.

1940-ben, amikor Vavilovot bukovinai kutatóútja során a román határ közelében letartóztatják, jelent meg Rapaics R. könyve, *A magyar gyümölcs*. A gyümölcstermesztés kezdeteiről írva többször hivatkozik Vavilov elméletére, amely szerint a gyümölcsfák őseinek az erdőirtók által megkímélt vad gyümölcsfák tekinthetők. Ezek természetes hibridizációjának nincs akadálya. Az ilyen hagyásfák — fűzöm hozzá a fentiekhez — a magyar népnyelvben *kocafa* (Kiskunság) néven ismertek. A fák az irtás révén jobb körülmények közé kerülnek (a nap jobban éri őket, nincsenek kitéve más fák elnyomásának, az alattuk meghúzódó állatok révén trágyát kap a föld) s így termésük élvezhetőbb lesz, a madarak és az ember által széthordott termésből nemesedő csemeték fejlődnek. A hagyásfákhoz jogszokások, legendák fűződnek (pl. a moldvai magyaroknál gyakran említik Szent László fáját). Az ilyen fák fontos határjelzők, amelyek okleveleinkben is feltűnnek. A székely falutörvények a XVII–XIX. században meg is határozták, hogy a faluközösség tagjai mikor kezdhetik a vadalma, vadvörte gyűjtését.⁴ Vavilov a kaukázusi, turkesztáni, hindukusi, Kurszk környéki hagyásfákról részletesen ír *Wild Progenitors of the Fruit Trees of Turkestan and the Caucasus and the Problem of the Origin of Fruit Trees* c. tanulmányában.⁵ Valószínűnek tartom, hogy ez a tanulmány került el Rapaics R.-hoz.

1945 után Mándy György foglalkozott részletesebben Vavilov elméleteivel.⁶ Hosszú hallgatás után gyakran találkozunk Vavilov eredményeivel az Akadémiai Kiadó kitűnő kiadványában, a *Magyarország kultúrflórája* c. sorozat egyes kötetiben.

Nem kívánok itt további részleteket említeni (pl. Czeizel Endre és mások munkásságát). Ezek néhányára Vavilov és az etnográfia c. tanulmányomban részletesen ki fogok térni. Nem hallgathatok azonban el egy tanulságos esetet. Vavilov módszerének, elméleteinek kitűnő követője és védelmezője Dubinyin Ny. P., akit Liszenkóék 1948-ban eltávolítottak a moszkvai genetikai intézet éléről. Később rehabilitálták, s a Szovjet Tudományos Akadémia tagjaként fontos tudományos szervező tevékenységet is végzett. Dubinyinnak *A genetika regénye* címmel egy nagyszerű könyve magyarul is megjelent. A könyv nemcsak a genetikáról, Vavilov törekvéseiről, Liszenko gyalázatos tevékenységéről szól, hanem a szerző beszél a tudósi magatartásról és tisztességről, a tudományos törekvések etikájáról. Beszámol arról, hogy a kutatómunka során milyen nagyszerű élményekben lehet részünk. Közelebb hozza Dubinyin az embert a természethez. Szól a természettudósnak az irodalomhoz, a művészetekhez való vonzalmáról. A könyvről többször beszélgettem tanítványaimmal. Bevittem a szemináriumi órákra és részleteket olvastam fel belőle. Mindannyiunkra mély hatást tett a munka, s elhatároztuk — Vavilovra is emlékezve —, hogy mindezt megírom Dubinyinnak. Örömmel és érzéseinket néhány soros levélben közöltem Dubinyinnal. Postafordultával (1982. jan. 12. kelettel) megérkezett a válasz, amelyben közli mennyire örül, hogy az ifjúság figyelmét könyvére irányítottam, s ismerjük Vavilov munkáit, életét. Levelében azt is közli, hogy még nem látta munkája magyar fordítását. . . Az ilyen esetek is a tudomány történetének margójára kíváncsiaknak.

Gunda Béla

⁴ *Imreh I.*: A törvényhozó székely falu. Bukarest, 1983. 258–263.

⁵ Megjelent a Report and Proceedings. IX. International Horticultural Congress. London, 1930. c. kiadványban, 271–286.

⁶ *Hogyan jöttek létre kultúrnövényeink?* Budapest, 1971.

Hírek a szellemi értékek hasznosításáról

„A szabadalmi rendszer a tehetség
tüzéhez az érdek olaját adta.”

Abraham Lincoln

ALAPKUTATÁSI EREDMÉNYEKBŐL ÚJ NÖVÉNYVÉDŐSZER

Az MTA Központi Kémiai Kutató Intézetében (KKKI) tudományos levezetésre alapozott új kutatási stratégiával — éles nemzetközi versenyben elsőként — originális, hatékony és szelektív növényvédőszer, herbicid antidotumot (MG-191) fejlesztettek ki.

Az intézetben a Növényvédőszer Kutatási Osztály 1981-ben alakult meg, jöllehet a kutatómunka ténylegesen már néhány évvel korábban megkezdődött. Ebben az időszakban a rohamosan növekvő hazai növényvédőszer-gyártás és -felhasználás sürgetően igényelte a kutatóbázis bővítését és korszerűsítését. Kiemelt fontosságúvá vált az addig teljesen hiányzó originális hatóanyagok kutatása és gyártmányá fejlesztése.

Az intézeti növényvédőszer-kutatás elméleti célkitűzése a hatóanyag—növény kölcsönhatás mechanizmusának olyan szintű molekuláris biológiai megközelítése, amelyre racionális kutatási koncepció építhető; gyakorlati célja pedig a kidolgozott stratégia alapján előnyös tulajdonságokkal rendelkező új hatóanyagok kifejlesztése.

A mezőgazdasági terméshozamok mennyiségének és minőségének biztosításához ma még elengedhetetlen a vegyszeres gyomirtás. Számos hatékony gyomirtószer (herbicid) hátránya, hogy a megbízható gyomirtáshoz szükséges mennyiségük a kultúrnövényt is károsítja. Ez a kockázat hárítható el herbicid ellenmérgekkel, antidotumokkal. A kémiai antidotumok olyan vegyületek, amelyek a herbicid kultúrnövényt károsító hatását a gyomirtó-képesség csökkentése nélkül szüntetik meg. A kukorica ültetvények gyomok elleni védelmére mind hazailag, mind nemzetközileg nagy mennyiségben gyártott és felhasznált tiokarbamát herbicidek szintén csak antidotummal együtt alkalmazhatók. A gyakorlatban jól bevált első tiokarbamát

herbicid antidotumot a Stauffer Chemical Co. (USA) hozta forgalomba, és a termék igen széles körű szabadalmi oltalmával monopolhelyzetbe került. Ugyanis ezt követően az intenzív antidotumkutatás nem tudott ezen a vegyülettípuson túllépni: az új antidotumok aktivitásban nem bizonyultak versenyképesnek és szabadalmaztatásuk is nehézségekbe ütközött.

A kutatás megtorpanásának fő oka az volt, hogy az antidotum aktivitást egy adott molekuláris szerkezeti elemnek (N-diklóracetil csoport) tulajdonították, s hogy ez más csoporttal helyettesíthető-e vagy nem, a hagyományos empirikus módszerekkel (analógszintézis) nem volt igazolható.

A kutatás MTA és OMFB anyagi támogatással 1977-ben kezdődött, az első biztató eredmények 1978-ban jelentkeztek, és a szabadalmi igény benyújtása már 1980-ban megtörtént.

A stratégia következetes alkalmazásával a KKKI-ban

- felderítették az antidotum hatásért felelős (bio)-kémiai reakciót (acilezés),

- kimutatták, hogy a korábban elengedhetetlen fontosságúnak vélt molekuláris (N-diklór-acetil csoport) az antidotum hatáshoz nem feltétlenül szükséges,

- azonosították az antidotális aktivitásért közvetlenül felelős molekuláris szerkezeti elemet,

- bizonyították, hogy ez a csoport a szülőmolekulába épített megfelelő prekursorból a növényi szervezetbe bioaktiválódás révén is kialakulhat,

- meghatározták a prekursor-csoport kémiai szerkezeti követelményeit.

Az eredmények alapján a bioaktív csoportot eleve tartalmazó molekuláris szerkezetet (proantidotum) terveztek, amelyek számos képviselőjét szintetizálták és antidotális hatásra megvizsgálták. Közülük

leghatékonyabbnak bizonyult és a mezőgazdasági gyakorlatban legjobban bevált az MG-191 molekula.

Az MG-191 igen hatékony, szelektív, szabadalmilag független, a hazai vegyipar által hozzáférhető intermedierekből egyszerű technológiával gyártható, exportképes. A laboratóriumi és szántóföldi vizsgálatok eredményei egyaránt az MG-191 kiváló antidotum hatását bizonyítják tiokarbamát herbicidekkel szemben kukorica kultúrában. A vegyület egyszerű szerkezete, könnyű gyárthatósága és kedvező ára miatt hatékony és szelektív herbicidkészítmények antidotum komponense. Hatósági vizsgálatok eredményei szerint a hazai gyártású, felhasználású és exportra kerülő tiokarbamát herbicidek antidotalását teljes mértékben megoldotta.

A kutatási eredmények ipari realizálását a Nitrokémia Ipartelepek (NIKE) vállalta. A fejlesztést a KKKI és a NIKE szerződésben rögzített megállapodások alapján egyeztetett munkaprogram szerint végezte és közösen finanszírozta. Közös szabadalmi bejelentést 17 országba nyújtottak be. Az antidotum licencét tőkés piacon értékesítették, s az évenként folyósított licenrdíjból a KKKI eddig — 1985 óta — 300 ezer \$ devizabevételre tett szert. Nép-gazdasági szinten az eddig befolyt licencia díj összege 1,5 millió \$. A következő években további bevételek várhatók.

A hazai gyártás kísérleti jelleggel 1986-ban kezdődött és volumene 1987 végéig 25,5 tonna MG-191 volt, amely mintegy 300 tonna antidotalt herbicid-készítmény (Niptán Super, Flekszenit) értékesítését tette lehetővé.

A hatósági vizsgálatok igen kedvező eredményei alapján a MÉM szakértői a nagy volumenű gyártást sürgetik. A múlt évben a NIKE döntést hozott egy MG-191-et gyártó üzem létesítéséről.

A félvezetők és az integrált áramkörök elrendezési mintájának jogi védelméről

A mikroelektronika rohamos fejlődése az élenjáró országokban magával hozta a félvezetők és az integrált áramkörök elrendezési mintája (kivitelezése) jogi védelmére vonatkozó parancsoló követelmény megjelenését. Ez összefügg azzal a körülménnyel, hogy jogi védelem nélkül a nagy szellemi és anyagi befektetéssel kifejlesztett eredmények kis költségráfordítással akadálytalanul másolhatók lennének.

Miután a félvezetők és az integrált áramkörök elrendezési mintájának jogi védelmére a hagyományos iparjogvédelmi és szerzői jogi eszköztár nem bizonyult alkalmasnak, a műszakilag legfejlettebb államokban kialakult egy olyan törvényhozási tendencia, amely a szellemi tulajdon új, speciális formáját hozta létre a mikroelektronikai alkotások oltalmára.

Az USA 1984-ben, Japán 1985-ben fogadta el a félvezetők és az integrált áramkörök elrendezési mintája jogi védelmére vonatkozó törvényeket. 1986-ban az Európai Közösség Tanácsa a nyugat-európai törvényhozás összehangolása céljából irányelveket fogadott el a félvezetők topográfiájának jogi oltalmáról. Ennek nyomán az elmúlt években fogadták el az integrált áramkörök jogvédelmével összefüggő törvényeket a nyugat-európai (Nagy-Britannia, NSZK, Franciaország, Hollandia) és a skandináv országokban (Svédország, Dánia).

Az USA, a japán törvények és az Európai Közösség Tanácsa irányelveinek összehasonlításával az integrált áramkörök jogvédelme terén az alábbi fő vonásokat lehet kiemelni.

Az oltalom tárgya az USA törvénye szerint a félvezető csip termék maszkja (tehát a csip készítéséhez használt sablon), a japán törvény szerint a félvezető integrált áramkör elrendezése, az európai közösségi irányelvek szerint a félvezető termék topográfiája (az egyes rétegek háromdimenziós konfigurációja).

Az oltalom feltétele az USA törvénye szerint a maszk eredetisége, hogy az ne legyen „műszaki közhely”. A japán törvény az eredetiség követelményét úgy fejezi ki, hogy alkotást kíván meg, az európai közösségi irányelvek pedig megkövetelik, hogy a félvezető termék topográfiája az alkotó saját szellemi erőfeszítésének eredménye legyen és ne köznapi, közönséges, rutinlépés.

Az oltalom nem igényelhető, ha a félvezető termék már több mint két éve piacra került, illetve 15 évnél régebben hozták létre.

Az USA törvénye szerint a tulajdonosnak kizárólagos joga van a maszk reprodukálására, terjesztésére, importjára. A japán törvény szerint a jogosultnak egyedüli joga az áramköri elrendezés üzleti célokra való használata, az európai közösségi irányelvek szerint pedig a kizárólagos jog a topográfia reprodukciójára, kereskedelmi hasznosítására, importjára terjed ki. A jogi oltalom nem vonatkozik az elv, rendszer, módszer, eljárás, koncepció védelmére. A jogszerűen forgalomba hozott és megszerzett félvezető termék további fel-

használását az oltalom nem gátolja (a jog kimerülése).

Az oltalom jelzése az USA-ban a körbezárt M betűvel, az európai közösségi irányelvek szerint pedig a körbezárt T betűvel történik.

Az említett törvények és az irányelvek szerint nem sérti az oltalmat az, ha a maszkot, az integrált áramköri elrendezést, illetve a topográfiát oktatási, kutatási vagy magáncélra állítják elő. Az oltalom alapján nem lehet fellépni a védett félvezető jóhiszemű meg szerzőjével szemben. Ilyen esetben azonban az oltalomról való tudomásszerzés utáni hasznosításért köteles a megszerző megfelelő díjat fizetni. Végül kivételt jelent az oltalom alól az is, hogy nem tilos az oltalmazott tárgyban rejlő technikai ismeretanyag felhasználása új alkotás létrehozására („reverse engineering”).

A jogosultat az oltalmi joggal kapcsolatban teljes tulajdonosi rendelkezési lehetőség illeti meg, azt átruházhatja, licenciát adhat, megterhelheti.

Az oltalom nem automatikus, hanem lajstromozással (regisztrációval), illetve letétbe helyezéssel jön létre. Az USA törvénye szerint a maszk a szerzői jogi hivatalnál jelenthető be, amely — ha a feltételeknek megfelel — azt a szerzői jogi lajstromba bejegyzí és erről tanúsítványt ad. A japán

törvény szerint a lajstromozást a nemzetközi kereskedelmi és ipari miniszter által kijelölt regisztráló szerv végzi. A nyugat-európai országokban az oltalom tárgyának letétbe helyezési, illetve lajstromozási ügyeiben általában a szabadalmi hivatalok illetékesek.

Az oltalom általában a bejelentéstől, illetve a korábbi forgalombahozataltól számított 10 évig tart.

Az oltalom érvényesítésére a törvények és az irányelvek polgári jogi és büntetőjogi szankciókat, sőt egyes államigazgatási szervek hivatalból való eljárását irányozzák elő.

Külföldi — Japán kivételével — csak akkor veheti igénybe az oltalmat, ha az állama viszonzossági alapon szintén biztosítja azt, vagy tagja az erre irányuló nemzetközi szerződésnek, illetve állampolgárai nem használnak fel jogosulatlanul integrált áramköri alkotásokat.

Egyes irodalmi vélemények szerint az integrált áramkörök jogi oltalmi rendszerének — súlyos anyagi érdekek által diktált — kialakulása a szellemi tulajdon rendszerének szétaprózottságához, egyenlő elbánás helyett egyes országok állampolgárai tekintetében kedvezőbb elbánáshoz, egyetemesség helyett bilateralizmushoz vezet.

Összeállította: *F. Tóth Tibor*

F. Kiss Erzsébet:

AZ 1848—1849-ES MAGYAR MINISZTERIUMOK

F. Kiss Erzsébet hézagpótló munkát végzett, mikor megírta az 1848—49-i magyar forradalom központi kormány-szerveinek történetét. Hiszen a végrehajtó hatalom csúcsain lezajlott változások egy-némelyikével vagy egyes szakminisztériumok tevékenységével foglalkozó résztanulmányok eddig is szép számban születtek ugyan, teljes körű képet azonban csak most, F. Kiss Erzsébet könyvének olvastán alkothatunk arról a hatalmi gépezetről, amely 1848—49-ben a Magyarország polgári átalakulásáért kezdett harc legfőbb szervezője volt.

A könyv két fő részre oszlik. Az első a maga egészében mutatja be a forradalom során a végrehajtó hatalom élén egymást váltó testületek — elsőül az uralkodó által 1848 áprilisában kinevezett s az ellenforradalom első fegyveres rohamának megindulásáig, 1848 szeptemberéig fennállott Batthyány-kormány, majd az első magyar népképviselői országgyűlés által 1848 őszén Kossuth elnökletével saját soraiból kiküldött Országos Honvédelmi Bizottmány s végül a Habsburg-Lotharingiai ház trónfosztása után az ekkor kormányzó-elnökké választott Kossuth által kinevezett újabb parlamentáris kormány, a Szemere-kabinet — történetét, létrejöttük körülményeitől kezdve hatáskörükön és szervezeti felépítésükön át egészen feloszlásukig. A második fő rész külön-külön fejezetekben ad képet az egyes szakminisztériumokról, nemcsak feladatkörüket, belső szervezetüket, munkatársi gárdájuk személyi összetételét és költségvetésüket ismertetve, de kitérve ügyvitelük

és iratkezelésük módjára, sőt hivatali helyiségeik hollétére és méreteire is. S ezt a két nagyobb részt végezettel egy terjedelmes lexikális összeállítás követi, amely betűrendben sorra veszi valamennyi minisztérium minden érdemi ügyintézését végző munkatársát s mindnyájukról közli a hivatali pályafutásuk állomásaira vonatkozó legfőbb tudnivalókat.

A munka nemcsak rendkívül széles körű tájékoztatást nyújt az olvasónak, de igen megbízható, szilárd alapokon nyugvó tájékoztatást is. Köszönhető ez elsősorban a szerző óriási anyagismeretének, amely nem egyszerűen abból fakad, hogy F. Kiss Erzsébet a Magyar Országos Levéltárban hosszú évek óta gondozza az 1848—49-i magyar minisztériumok irathagyatékát, hanem mindenekelőtt abból, hogy ő a gondjaira bízott ügyiratokhoz sohasem közeledett úgy, mint pusztá irományokhoz, hanem könyvből kitetszően mindig meglátta mögöttük a létrejöttükhöz indítékot szolgáltató *ügyeket* is, s mindig emberi alkotásokat látott bennük, amelyek nemcsak tárgyuokról vallanak, hanem a szövegeket valaha papírra vető *emberekről* is. És könyvének alighanem épp azok a lapjai a legérdekesebbek és legtanulságosabbak, amelyek ezeket az embereket emelik ki a névtelenség és az ismeretlenség homályából. Kivált, mikor olyanokról esik szó, akik már a forradalom kitörése előtt is hivataloskodtak valamelyik feudális kormány-széknél, s mivel a forradalom liberális vezetői minél inkább igyekeztek tenni az átmenetet, a forradalom kitörése után is hivatalbeliek maradhattak. Ezen a népes

(F. Kiss Erzsébettől most végre pontosan megtudhatjuk, milyen nagy) gárdán belül akadtak kivételképpen, akik (mint például Csernyus Manó) őszintén azonosultak az átalakulás ügyével, de akadtak — s jóval többen — ennek az ügynek megrogzított ellenségei is, akik (mint Zichy Ferenc gróf vagy Havas József) az első adódó alkalommal megszegtek hivatali esküjüket, s az ellenforradalom nyílt szekértolóiá lettek, vagy pedig ha (mint például Duschek Ferenc) kényszerítő körülmények folytán tovább szolgáltak is, ott szabotáltak, ahol csak tudtak; a többséget azonban olyanok alkották, akik sem ide, sem oda nem tartoztak, hanem bármely rendszert készek voltak kiszolgálni — persze meglehetősen lélektelenül —, csak hogy biztosíthassák (különben többnyire nem túlzottan fényes) megélhetésüket, s akik mikor a császári csapatok 1849 januárjában elfoglalták a magyar fővárost, valami magától értetődő természetességgel fogadtak el hivatali állásokat a megszállóktól, 1849 tavaszán, Pest felszabadulása után pedig ugyanilyen természetességgel jelentkeztek újolagos szolgálattételre a forradalmi hatóságoknál is. Ezeknek az embereknek a bemutatása egyébként önmagán túlmutató jelentőséggel bír — nem csupán azért, mert egy olyan típust állít elénk, amelynek a képviselőivel ma is lépten-nyomon találkozhatunk, hanem mert azt is segít megérteni, miért igyekezett Kossuth a honvédelmi bizottság eléré kerülésétől kezdve minél több ügy elintézését a maga kezébe venni: hogy ez nem pusztán az ő — máskülönbben kétségtelenül meglévő — egyeduralkodói hajlamából fakadt, hanem abból a bizalmatlanságból is, amelyet az adott körülmények között táplálnia kellett — noha ténylegesen a kellenél kisebb mérvben táplált — a neki alárendelődött hivatalnoki kar iránt.

Az előttünk fekvő munka megbízhatósága másfelől annak köszönhető, hogy a szerzőt a forrásanyagban való elmélyedés nagymértékben megővta a — különben általa is bőségesen (bár nem hiánytalanul) felhasználta — korábbi szakirodalomban hemzsgő pontatlanságok és legendák esetleges átvételének és továbbörökítésének a veszélyétől: ő kizárólag a forrásokból kellő kritikával kihámozható tényeknek hisz, s ahol a tények rációlnak a korábbi szakirodalom némely állításaira, ott — kimondva vagy kimondatlanul — mindig egyértelműen elhatárolja magát az efféle elhamarkodott megállapításoktól. Hogy erre most csak egy példát említsék: egy akadémiai ülésen még 1973-ban is hallhattunk olyasmit, hogy Kossuth a trónfosztás után merőben a népfel-

gondolata iránti odaadásból, azaz mintegy a maga jószántából ment bele kormányzóelnöki jogkörének nagymérvű megszorításába; F. Kiss Erzsébet azonban figyelemre sem méltatja ezt a keresett véleményt, hanem — megingathatatlanul a tényekhez tartva magát — határozottan csatlakozik ahhoz a tudományosan egyedül igazolható állásponthoz, amely szerint az adott ponton a törvényhozás ekkor már többségre vergődött jobboldala, az úgynevezett békepárt rákényszerítette a maga akaratát a vonakodó Kossuthra, ez a fejlemény pedig korántsem a népfelsg elvének érvényesülését mozdította elő, hanem — mint szerzőnk teljes joggal megjegyzi — „Magyarország helyzetét csak tovább nehezítette” (107—109. l.).

Kisebb pontatlanságok persze F. Kiss Erzsébet előadásában is akadnak. Ilyen — terminológiai jellegű — pontatlanság például, hogy a hivatalnokokat némelykor — nyilván merőben a változatosság kedvéért — tisztviselőkként említi; holott Magyarországon a *kinevezés* alapján tevékenykedő hivatalnokokat annak idején mindig gondosan megkülönböztették a *választott* tisztviselőktől. Hasonló hiba azután, hogy a nemzetőrséget egyhelyütt (159. l.) polgárőrségnek nevezi; holott a két intézmény között lényegi különbség volt, s ezt az sem fedheti el, hogy a nemzetőrség magába olvasztotta a városokban korábban létrejött polgárőr-alakulatokat. Fölemlíthető továbbá, hogy a Habsburgok sárga-fekete zászlóiról egy alkalommal (51. l.) mint osztrák zászlókról tesz említést; jöllehet az osztrák örökös tartományoknak megvoltak a maguk — emezektől eltérő — színeik. Felróható azután, hogy a képviselőháznak a nemzetiségi kérdéssel foglalkozó 1849. július 28-i határozatáról — sok más korábbi munkához hasonlóan — itt is (131. l.) törvényként esik szó.

De találkozunk a szövegben kisebb tárgyi pontatlanságokkal is. A 15. lapon azt olvashatjuk például, hogy a forradalom kitörését megelőző évtizedek rendi országgyűlésein a városok követei városonkint egy-egy szavazattal rendelkeztek; holott a valóságban csupán együttvéve adhattak le egyetlen szavazatot. Ugyanitt visszasságként említi a szöveg azt is, hogy a városi követek nem az ország nem-nemes lakóinak összességét, csupán a városok lakosságát képviselték; holott választásukba ténylegesen még a városlakók közül is csak a polgárjoggal bíró kisebbség egy része volt. Tárgyi pontatlanság azután az a közlés is, hogy Mészáros Lázárt az uralkodó csak 1848. május 7-én nevezte ki hadügyminiszterré (326. l.); hiszen a valóságban a Batthyány-kormány többi tagjác-

val együtt az ő kinevezése is megtörtént már április 7-én¹ s az egy hónappal később hozza intézett királyi kézirat² csupán azt tette lehetővé, hogy ő végre megváltják Észak-Itáliában állomásozó ezredétől s ténylegesen is elfoglalja miniszteri hivatalát. De pontatlan a szerzőnek az a megállapítása is, hogy a Batthyány-kabinet tervezte ugyan nemzetiségi nyelveken kiadandó kormánysszellemű lapok indítását, ez a terv azonban csak egyetlen ilyen (német nyelvű) lap megjelentetésének a formájában realizálódott (225—226. l.): a kormány ugyanis a valóságban a *Nép Barátja* nemzetiségi nyelveken íródo testvérilapjait kívánta útjukra bocsátani, s ezek közül a szlovák, a román, a horvát és a német nyelvű mind rendre meg is született 1848 júniusáig.³ Tévedésen — nevezetesen Mészáros Lázárnak egy emlékeztetazavarból fakadó utólagos közlésén — alapul továbbá F. Kiss Erzsébetnek az a — mint maga is megjegyzi: az egykorú iratok által meg nem erősített — megállapítása, hogy a hadügy-minisztériumban 1848 szeptemberének derekán néhány napig álladalmi altitkárként szolgált Teleki Ádám tábornok (332. l.); aki épp az érintett napokban köztudomás szerint a dunántúli magyar sereg élén állott. Indokolatlanul kérdőjelezi meg viszont a szerző az egyik általa használt forrásnak a honvédsereg országos főhadikormányára történő utalását (371. l.); hiszen a honvédelmi bizottmány a császári hadsereg magyarországi főhadparancsnokságainak 1848 decemberében bekövetkezett feloszlása után csakugyan megszervezte ezt a hivatalt s 1849 januárjában már parancsnokát is kinevezte Kiss Ernő altárbornagy személyében.⁴ S hasonlóképpen indokolatlanul állítja a szerző, hogy az igazságügyminiszter által 1848 júniusában kinevezett közvádlók a következő hónapokban semmiféle tevékenységet nem fejtettek ki, az őszi hónapokban pedig teljesen letűntek a színről (386., 394. l.); hiszen ez időbeli tevékenységüknek nem egy nyomát őrzik a ránk maradt iratok.⁵

Akadnak azonban a munkában az eddig említetteknel számottevőbb pontatlansá-

gok is. Így például, hogy a szerző a kormányzati felelősség és a népképviselőt bevezetésének liberális oldalról már a forradalom kitörése előtt felhangzott követelését ismételtén (22., 28. l.) azonosítja egymással; holott a kormányzati felelősség követelése önmagában ténylegesen csak annak biztosítására irányult, hogy a végrehajtó hatalmat az országgyűlési többség soraiból kikerülő személyek gyakorolják, s nem érintette azt a kérdést, hogy a törvényhozókat népképviselői úton válasszák-e. Nem szerencsés továbbá a szerzőnek az a — meglehet: pusztán a szövegezés átgondolatlanságából fakadó — megállapítása, hogy az 1848 decemberében trónra lépett Ferenc József kezét nem kötötték meg a március—áprilisban született magyar törvények (93. l.); hiszen neki, ha annak rendje és módja szerint magyar királlyá kívánta volna koronáztatni magát, előzetesen meg kellett volna fogadnia ezeknek a törvényeknek a tiszteletben tartását is, ennek híján viszont csak jogi alap nélkül avatkozhatott bele Magyarország ügyeibe. S az sem szerencsés, hogy F. Kiss Erzsébet néhol a kelletténél nagyobb szerepet tulajdonít személyi megfontolásoknak. Például, amikor Károlyi Árpád nyomán annak a véleményének ad hangot, hogy István főherceg 1848. március 15-én azért karolta fel a magyar liberálisok Béccsel szemben támasztott követeléseit, mert ezek érvényrejuttatásától a maga nádori hatáskörének kitégítésát remélte (24. l.); hiszen ha kétségtelen is, hogy öfenése szívesen látta volna saját szerepének növekedését, az sem vitás, hogy ekkor első sorban azért járt el úgy, ahogyan eljárt, mert attól tartott, hogy ha az uralkodóház megmakacsolja magát, akkor esetleg még rosszabbal: Magyarország teljes elszakadásával is kénytelen lesz szembenézni.⁶ Vagy amikor azt a körülményt, hogy Szemere Bertalan 1848 novemberében hajthatatlanul ellenezte Madarász Lászlónak a belügy-minisztérium élére állítását, szintén merőben személyi okokból eredezteti (89. l.); holott nyilvánvaló, hogy Szemerét ekkor első sorban politikai megfontolások: Mada-

¹ Ld. a nádorhoz ezen a napon intézett kir. kéziratot, reprodukcióban közli Rózsa György és Spira György (szerk.): *Negyvennyolc a kortársak szemével*. Bp., é. n. [1973], 209. sz.

² Közli Pap Dénes (szerk.): *Okmánytár Magyarország függetlenségi harcának történetéhez 1848—1849 I.*, Pest, 1868, 77.

³ Vö. Busa Margit: *Az 1848—49. évek sajtóbibliográfiája*, Kemény G. Gábor: *Értésadalom és nemzeti szabadságharc hadi lapjaiban*. Bp., 1957, 117., 129., 133., 140.

⁴ Erről Kossuth Kisshöz, Debrecen, 1849. jan. 9., kiadva: *Kossuth Lajos Összes Munkái XIV.* (szerk. Barta István). Bp., 1953, 72.

⁵ Vö. pl. Spira György: *Ján Rotarides negyvennyolca*. Századok 1984. 1190—1191., 1194.

⁶ Erről bővebben Spira György: *1848 Széchenyi és Széchenyi 1848-a*, Bp., 1964. 22—23.

rász radikalizmusa miatti aggodalmait mozgatták, mint ezt már Varga Zoltán kifejtette egy szerzőnk által is idézett (104. l.) tanulmányában. S hasonló a helyzet annak a harcnak a megítélésével kapcsolatban is, amelyet a trónfosztás után Görgei irányítása alá került hadügyminisztérium folytatott az egyes seregpapancsnokok önállóságának korlátozásáért: ebben az esetben nem a szó szűk értelmében vett hatásköri kérdések kerültek terítékre — mint készpénznek véve némely forrásszövegek tendenciózus érvelését, a szerző írja (366. l.) —, hanem azok a politikai ellenérzések jutottak kifejezésre, amelyeket Görgei és köre táplált a szóban

forgó seregpapancsnokokkal szemben, ahogyan erről maga Görgei is kendőzetlenül vall visszaemlékezéseiben.⁷

De nem folytatom efféle kisebb kifogásaim részletezését, mert ha valamennyit előadnám is itt, ez sem változtatna mondánivalóm lényegén: hogy a szerző tolla alól olyan monográfia került ki, amelyhez ezután mint nélkülözhetetlen kézikönyvhöz kell majd folyamodniuk mindazoknak, akik a magyar forradalom kérdéseivel kívánnak foglalkozni. (*Akadémiai Kiadó, 1987. 650 o.*)

Spira György

Szilágyi Ferenc:

KÖRÖSI CSOMA SÁNDOR ÉLETE NYOMÁBAN

Újabb könyvvel gyarapodott a „csomológia”. E lakonikus kijelentés rögtön magyarázatra is szorul. Mert — legalább — kétértelmű. Egyfelől, feltételezi, hogy Csoma Sándorról már számos könyv jelent meg — már csak az 1984-es bicentenárium alkalmából is. Másfelől pedig azt sugallja, netán túlonúl sok a jóból. Különösen akkor, ha a szerzőnek az elmúlt néhány év során ugyane tárgyban nem egy többérvnyi publikációja látott napvilágot.

Miről is van szó tehát? A szerző így vall róla: „Jelen munkám voltaképpen 1984-re, Kőrösi Csoma országosan megünnepeelt születési bicentenáriumára készült, s így eredetileg 1982-ben zárult le a kézírata. Mivel azonban a megjelenés későbbre maradt, szükségesnek láttam a következtetéseimet megerősítő s kiegészítő legfontosabb adatok beleépítését kötetembe a felgyűlt hatalmas irodalomból, bár természetesen főleg az egész új ismeretanyagra nem terjeszkedhettem ki.” (Vö. 13. o.)

Mindebből következik, hogy Szilágyi Ferenc könyve egy újabb állomás „a megírandó új tudományos Csoma-életrajz” felé vezető úton. Egy pontosított, részletezett, időrendbe szedett nyomon követés a cél, „hogy általa a szélesebb közönség életrajzi áttekintést kapjon a tudós pályájáról, jobban megértse s megismerje *rejtélyes életét*”. (Kiemelés tőlem.)

A 18 ívnyire sikeredett állomás épületei nyolc nagyobb architektúrális tömbbe sűrítődtek. A mű szándékolt alapja a masszív, alaposan átgondolt, alá- és feltámasztott gondolatok építménye Kőrösi Csoma „származási rejtélyét” illetően. A hangzatos

cím mögött egy újabb — többé-kevésbé — bizonyított állásfoglalás Csoma Szilágyi által elfogadott 1787. évi (s nem 1784.) születését illetően. A szerző igen kemény, vastag, ámbár sok esetben hamis vagy hamisított falakat ostromol pontos filológusi munkával és kiegészítő érveivel-feltételezéseiével. (Lehet, hogy ezért nem jelenhetett meg könyve a bicentenárium évében?) Nos, (a szerzővel együtt úgy vélem) el lehet fogadni egy útlevel hitelességét, miből is következik, hogy Csoma nem 1784-ben, hanem 1787-ben született.

A következő két fejezetben Szilágyi Ferenc — a kor kiváló ismerője — hatalmas könyvészeti apparátust mozgatva világítja meg Csoma Enyeden, Kolozsvárott, s egyáltalán a Göttinga előtti, — akkoron szebb napokat látott — Erdélyben töltött éveit.

Ezt követően részletes képet kap az olvasó Csoma göttingeni tartózkodásáról, ottani tanulmányairól, új vagy újabb indíttatásáról, a könyvekről s azok szerzőiről, Csoma professzorairól, majd pedig „az utolsó hazai év” eseményeit ismerhetjük meg az igazán bőséges dokumentum-reprodukálás és közreadás segítségével.

A csomai vándorút további állomásairól — ahogy a szerző is mondja; filológiai utazást téve — olvashatunk a könyv további fejezeteiben. Nevezetesen Ázsiáról, ez a fejezet a könyv legterjedelmesebb, több mint 70 nyomtatott oldalt kitevő része; a tudós segítségére szervezett gyűjtőakciókról és Csoma roagálásáról. Nyomon követhetjük szótárának, nyelvtanának, s a hazaküldött példányok némelykor — ka-

⁷ Görgey Artúr: *Életem és működésem Magyarországon 1848-ban és 1849-ben* (ford. Görgey István és Katona Tamás) II., Bp., 1988. 129—133.

nyargó-kacsakaringós útját is. A kötet lényegi — olvasmányosabb — részét zárja a Csoma tibetisztikai munkásságáról szólók véleményének közreadása.

Az olvasás során, s a majd húsz oldalnyi jegyzetanyagból is nyilvánvaló, hogy Szilágyi Ferenc rendkívül sokoldalú és szerteágazó kutatómunkával készítette elő filológiai utazását. Noha bizonyos dokumentumok újbóli közreadása feleslegesnek tűnhet, a könyv célja szempontjából igazolható, elfogadható. Igaz, ezek a részek az olvasó, különösen a megcélzott szélesebb közönség számára nehezen befogadhatók, viszont minden olvasót segít a pontos és bőséges névmutató.

Úgy vélem, a szélesebb közönség joggal tarthat igényt illusztrációs anyagra, mégha ezek az anyagok egyre pénzigényesebbek is. Az üresen hagyott fél vagy egész oldalakat ki lehetett volna tölteni némi reprodukciós anyaggal — ha már annyi írásos anyag került újrakiadásra e munkában.

A szerző is, a tárgy is és a mű is sokkal több figyelmet, gondoskodást, gondolkodást és segítséget érdemelt volna a kiadó részéről.

A szerző, Szilágyi Ferenc szinte mentegetőzik a könyv bevezetőjében, hogy nem orientalista. De miért is volna szükség arra, hogy ő orientalista legyen (ahhoz, hogy megírjon egy Csoma életrajzt)? Nem orientalista mivolta ellenére is több könyvet írt Csomáról, mint orientalista kollégái. Akkor pedig nem értem mentegetőzését.

Ugyanígy nehezen érthető az az előrebocsátott, majd hátrább megismételt „bocsánatkérés”, mely szerint „egy nagy alkotó életművében másodlagos szerepe van annak, hogy Félegyházán vagy Kiskőrösön született-e, mint annak, hogy 1784 vagy 1787 volt-e születési éve” (vö. 9. lap, 30. [egyben számozatlan] lap.) Olyan érzése támad az olvasónak, mintha a szerző is mellékesnek tekintené e kérdést, s mégis jó néhány oldalon keresztül igyekszik bizonyítani ennek ellenkezőjét.

Az pedig már elképeszti az olvasót (mégha Théodore Pavie szájába is adja a szerző a mondanivalót), hogy Kőrösi Csoma „magyar szótára, alakilág és a szavak elrendezésében egyaránt kifogástalan, nagyszámú szöveg olvasásához elegendő”. Azt hiszem, Kőrösi Csoma Sándor nem írt magyar[-magyar] szótárt. Pavie egészen biztosan Csoma Tibeti szótására gondolt. Akkor pedig ki kellett volna javítani; már csak azért is, mert a „szavak elrendezésében” egyáltalán nem kifogástalan e szótár, — már ami a szavak tibeti ábécé szerinti belső elrendezését illeti. (S noha Csoma ennek tudatában volt, elrendezésén ugyanúgy nem változtatott, mint kronológiai tanul-

mányában, melyben általánosan két év tévedés volt.)

Néhány szó a beszélt tibeti nyelvről. Legjobb tudomásunk szerint van mindennapi (köznyelv), tiszteleti és „nagyon-tiszteleti” nyelv. Ezeket az irodalmi vagy klasszikus nyelvtől, a könyvek nyelvezettől részben a szókincs, részben bizonyos nyelvtani formák különböztetik meg, de a köznyelv és a tiszteleti nyelv között nincsenek olyan alapvető minőség-különbségek, mint ahogy azt a könyv 245. lapján olvashatjuk. A két tiszteleti nyelvben a köznapi szavak (főképpen igék és névszók) tiszteleti formáját használják, s a mondat struktúrája nem változik.

A 246. lapon találunk három műszót, melynek idézőjelek közé tett magyarításával nem értek egyet. A *Kandzsúr* a történeti Buddha — szájába adott — *tanítások fordításait* (és *nem parancsait*) tartalmazza. A *Tandzsúr* pedig a vallásalapító tanításaihoz fűzött *magyarázatok fordításainak* gyűjteménye. A buddhista műszavak gyűjteményének címét (Mahávajrapattai) helyesebb *Nagy szófejtés*-ként megadni, mert mind a tibeti, mind a szanszkrit nyelvhasználatban a *nagy kifejtés* részletes, hosszas magyarázatot jelent. (Itt viszont a fordítókat segítő s az értelmezéseket egységesítő szótárról, és nem magyarázó szótárról van szó.) Nyilván a mindig leselkedő sajtóhiba ördögének köszönhető, hogy ugyanezen a lapon, egymástól négy sor távolságra két terminusban is szereplő szanszkrit szó (mahā) különösképpen lett magyarítva: Mahájána és Mahávajrapattai.

S egy helyreigazítás. Így olvassuk a bevezetőben: „... Duka... Csoma kéziratait, ... tibeti kéziratait hazaküldte a Magyar Tudományos Akadémiának, amelynek Keleti Gyűjteményében azt a *legújabb időkig* (kiemelés tőlem) különgyűjteményként kezelték.” A gondolat azt sugallja az olvasónak, hogy ma már, a legeslegújabb időkben nem kezelik különgyűjteményként. Nos, mint a különgyűjtemény gondozójának — könyvtárosának nincs tudomásom arról, hogy az MTA Könyvtára bármit is tervezne a Csomától — Malán által s Duka közvetítésével — az Akadémiának juttatott tibeti kéziratok és fanyomatok különgyűjteményével.

Összegzésül: Szilágyi Ferenc Csomáról írt munkája a téma iránt érdeklődő számára rendkívül hasznos, de nagyon nehéz olvasmány, azonban megéri a fáradságot. Az ügy iránt vonzódó és kitartó olvasó egyik nélkülözhetetlen munkaeszköze lesz a „csomológia”-i vizsgálódásokban. (*Gondolat*, 1987. 285 o.)

Somlai György

SUMMARY OF THE ARTICLES

TIBOR KIRÁLY:

THE LIMITS OF CRIMINAL JURISDICTION

Dangerousness to society as a conceptual element of the legal definition of the criminal offence does not limit in itself either the legislator or practice of law in declaring any act to be criminal. The exercise of punitive power is part of the sphere of the general movement in politics and, in Hungary, it has always shared the lot and mistakes of that and has participated in its changes. The punitive power must operate in harmony with the legal and cultural values tested by history and with the internationally recognized norms. Criminal procedure violating such fundamental norms is not the exercise of a right but is the action of the power outside the limits of law. (745)

JÁNOS KOVÁCS — IRÉN MALATINSZKY:

MYTHS IN THE THEORY OF WAGES

The authors set out by referring to the scepticism aired by many outstanding economists against the authenticity of the theory of wages. They claim that this scepticism is only partially justified. The first part of the paper reviews wage theoretical theorems from various schools of economic thinking. The second part disputes some standpoints which the authors consider as myths and draw conclusions concerning some problems of the Hungarian regulation of wages. (760)

ÁKOS DETREKŐI:

GEOMETRICAL IMAGES

The paper introduces the method of determining the geometrical parameters of three-dimensional objects based on their two-dimensional images. It summarizes the various imaging systems (e.g. photographic, radar, X-ray). The methods of image processing to extract substantial, geometrical and physical information, and the instrumentation based on various operational principles are elaborated. Finally, the future tendencies of the international and Hungarian development are forecasted for the next decade. (772)

JÁNOS PINTZ:

PRIME NUMBERS AND THE GOLDBACH CONJECTURE — A 250 YEARS OLD PROBLEM

A survey is given about the present state of Goldbach's problem. This problem was proposed 250 years ago. The attempts for its solution are described, as well as the partial results reached in this area. (781)

PÁL TAMÁS:

**MODELS OF SCIENCE-INDUSTRY INTERRELATIONS:
CONFLICTS AND NEW HYPOTHESIS**

Much has been written about the relationship between the economic system and the ability of the R + D system to fulfill the demand of scientific knowledge in the corporations. The form that has received most attention is linear interrelation between elements of the innovation chain modelling dominant "vehicles" of the system either with laboratory results, or with market influences. Analysis based on history of science investigations shows that linear transfer mechanisms are rather extreme cases and practically nonexistent on the periphery of the World system (and World science in particular). The paper discusses how socio-economic environment and policy ideologies affect the social construction of science-industry interrelations in a state socialist society (in Hungary of the 60's and 80's). (789)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

ТИБОР КИРАЙ:

ОБ ОГРАНИЧЕНИЯХ УГОЛОВНОЙ ВЛАСТИ

Как часть понятия состава преступления, общественная опасность ни в законодательстве, ни в юридической практике не является органичительным фактором. Применение уголовной власти в Венгрии разделило судьбу и ошибки политики вообще. Действие уголовной власти должно основываться на юридически-культурных ценностях, оправданных историей и международными нормами. Власть, которая не учитывает эти ценности, выпадает из сферы права. (745)

ЯНОШ КОВАЧ—ИРЕН МАЛАТИНСКИ:

МИФЫ В ТЕОРИИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

В вводной части статьи авторы ссылаются на скептицизм, проявляющийся у многих видных экономистов в отношении подлинности теории заработной платы. По мнению авторов этот скептицизм обоснован только частично. В первой части работы рассмотрены тезисы различных экономических школ относительно теории заработной платы. Во второй части работы авторы оспаривают точки зрения, расцениваемые ими как ошибочные и делают заключение относительно некоторых проблем регулирования венгерской заработной платы. (760)

АКОШ ДЕТРЕКЁИ:

О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Данная работа занимается определением геометрических характеристик на основании двумерных изображений. Автор обобщает различные системы образования изображения (например: фото, радар, рентген). Показывает действующие на различных принципах приборы, служащие для обработки геометрической, физической и содержательной информации изображений, а также методы их обработки. И, наконец, кратко описывает международные и венгерские направления развития в последующие десятилетия. (772)

ЯНОШ ПИНТЗ:

ПРОСТЫЕ ЧИСЛА И ГИПОТЕЗА ГОЛЬДБАХА — ПРОБЛЕМЕ 250 ЛЕТ

В статье изложена история проблемы Гольдбаха, которую ученые не могли решить в течение 250 лет, а также изложены стремления, направленные на ее решение и представлены некоторые частичные результаты, достигнутые в этой области. (781)

ПАЛ ТАМАШ:

**СИСТЕМНЫЕ МОДЕЛИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА:
КОНФЛИКТЫ И СМЕНА ГИПОТЕЗ**

Автором сделана попытка ответить, естественно, только на отдельные вопросы этой многофакторной системы взаимосвязей.

Традиционные концепции взаимоотношения науки и производства исходят из линейной модели. Эта модель, согласно одним авторам, приводится в движение наукой, согласно другим, наоборот, рынок (хозяйственные структуры) является приводным элементом. Актуальные подходы научно-технической политики также согласованы с линейной моделью. Статья, базируясь на историко-научных описаниях, показывает несостоятельность, историческую неоправданность, этой модели. Анализируются причины нарушения системности науки и исследовательских структур на периферии мировой науки и техники. Развитие венгерской науки и технического развития смена управленческих концепций рассматривается с этой точки зрения. (789)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója
Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. augusztus 22. — Terjedelem: 7,70 (A/5) ív
88.17865 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

AKADÉMIAI KIADÓ
TUDOMÁNYOS KÖNYVTÁRA

Magyar Tudomány

15

**KATONAI DOKTRÍNÁNK
FŐBB TÉTELEI**

**A HÉVÍZ—NYÍRÁD TÉRSÉG
BÁNYÁSZATI-VÍZ-
GAZDÁLKODÁSI KÉRDÉSEI**

**A HARVARD EGYETEM
VONZÁSÁBAN**

88/11

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 11. szám
1988. november

Szerkesztőbizottság

BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NIEDERHAUSER
EMIL, NYERS REZSŐ, STEFANOVITS PÁL, VÁMOS TIBOR, VIZI E.
SZILVESZTER

Szerkesztők

ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY, REJTŐ ISTVÁN,
SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZA

Szerkesztőség

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179—524

Kiadja

az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111—010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
XIII., Lehel út 10/a, közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Előfizethető és példányonként megvásárolható az Akadémiai
Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdió (1368 Budapest, V.,
Váci u. 22.) és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

Mórocz Lajos

KATONAI DOKTRÍNÁNK FŐBB TÉTELEI

A Varsói Szerződés Politikai Tanácskozási Testülete 1987. május 28—29-i berlini ülésén konszenzussal dokumentumot fogadott el és adott közre „A Varsói Szerződés tagállamai katonai doktrínájáról” címmel. Összeállítását széles körű előkészítés, mélyreható politikai elemzés, véleménycsere, egyeztetés előzte meg a tagállamok részéről, amelyből hazánk is aktívan kivette a részét. A dokumentum megjelenése óta a szövetségi és a nemzeti politikai, katonai vezető szervezetekben intenzíven folyik a katonai doktrína tételeinek részletekbe menő elemzése, kimunkálása, pontosítása. A közvélemény is nagy érdeklődést tanúsít. Tekintettel arra, hogy a témának számtalan elvi vonzata is van, célszerűnek látszik, hogy ezekről jelen cikk keretében vázlatos képet nyújtsunk.

A katonai doktrína fogalma

Az államok vezetői már a legrégebbi időkben is megfogalmazták elképzeléseiket országuk védelmére, a katonai erő alkalmazására vonatkozóan. Az újkor kezdetén élt neves politikus Machiavelli „A fejedelem” című művében az ilyen elképzelések tartalmáról és kialakításuk fontosságáról is kifejtette véleményét. Az állam külső támadások elleni védelmével, hódító céljai megvalósításával és mindebben a katonai erő alkalmazásával összefüggő nézeteket a 19. században katonai doktrínának kezdték nevezni. Az első tudományosnak tekinthető megfogalmazás Ferdinand Foch francia alezredesnek, az első világháború későbbi hadvezérének nevéhez fűződik, aki kifejtette, hogy a katonai doktrínán „egy koncepciót és egy gyakorlatot” kell érteni. Így értelmezték ezt az első világháború után szinte minden európai burzsoá országban. A Vörös Hadsereg egyik legtekintélyesebb szervezője és hadvezére Mihail Vasziljevics Frunze a szocialista katonai doktrína célját és értelmét a „Hadsereg és forradalom” című folyóiratban 1921-ben közölt terjedelmes tanulmányában a következők szerint világította meg: „A katonai doktrína lényegében az adott állam hadseregében elfogadott nézet, amely — az állam osztályjellegéből fakadó és az ország termelőerőinek fejlettsége által meghatározott, az

állam katonai feladataira és azok megoldási módjaira vonatkozó uralkodó felfogás alapján — meghatározza az ország fegyveres erői építésének jellegét, a harc kiképzés módszereit és a csapatok vezetését.” (M. V. Frunze válogatott művei. II. kötet. Zrínyi Katonai Kiadó, Bp., 1959. 8—20.) A katonai doktrína lényege ma sem más, mégha tartalmát pontosabban írjuk is körül.

Azt, hogy egy adott állam vezetői milyen nézeteket alakítanak ki a felfoglalt kérdésekben, azt a szubjektív elemek mellett objektív tényezők motiválják. Ezek a tényezők alapvetően politikai, gazdasági, katonai (katonaföldrajzi) és tudományos természetűek.

A *politikai tényezők* az adott országban, szövetségben uralkodó társadalmi rend lényegével, háborúhoz való viszonyával, annak céljával, jellegével vannak összefüggésben. A politikai tényezőkhez kapcsolódik a szövetségi rendszer jellegének, valamint az érvényben levő nemzetközi szerződések, leszerelési, fegyverzetkorlátozási megállapodások hatása, továbbá a kollektív vagy nemzetközi biztonsági rendszer létéből, vagy éppen hiányából eredő hatások.

A *gazdasági tényezők* az uralkodó termelési módból, az anyagi forrásokból, a gazdasági lehetőségekből, technikai és technológiai fejlettségből következnek.

A *katonai tényezők* az ország *katonaföldrajzi helyzetével*, a fegyveres erők építésével, fejlesztésével, csoportosításával, a hadseregek harctéri erejével és erőviszonyaikkal, a haditechnikai eszközök mennyiségével és minőségével, alkalmazási módjait alakító elvekkel és gyakorlati előkészületekkel kapcsolatosak.

A katonai doktrinális nézetek kialakítására jelentős hatást gyakorolnak a *háborúval és a fegyveres erőkkel foglalkozó tudományok*, közöttük a *hadtudomány* különböző területein megjelenő felismerések. A *hadtudomány* a lehetséges háború jellegével, az erre való felkészüléssel és a fegyveres küzdelem módjával foglalkozik. Az általa elért tudományos eredményeket a politikai vezetés általában nagy figyelemmel kíséri. A hadtudományi gondolkodás dinamikusabb, mint a katonai doktrína és gyorsabban, több változatban reagál a haditechnika fejlődését elősegítő tudományos-technikai haladásra, és más, a katonai elmélet és gondolkodás hatáskörébe tartozó kérdésekre. Ebből következően azonban, a katonai doktrína alakításánál a tudományoknak csak azok a következtetései és ajánlásai jönnek számításba, amelyek összeilleszthetők az állam politikai célkitűzéseivel, lehetőségeivel. A politikai vezetés, amikor alapul veszi a tudományok újabb eredményeit, egyidejűleg *új távlatokat is adhat a tudományoknak*.

A katonai doktrína lényegesen stabilabb elemekből áll, mint a tudomány. Itt a gyakori változtatásoknak nincs helyük. A doktrína alapján történik ugyanis a fegyveres erők hosszú és középtávú fejlesztési programjának kidolgozása, a haditechnikai eszközök megrendelése, beszerzése, továbbá az ország honvédelmi jellegű infrastruktúrájának kiépítése, a polgári védelemre, a gazdaság mozgósítására, háborús átállítására, valamint az egész ország háborús felkészítésére irányuló — a társadalmi, politikai, gazdasági élet egészére kiható — rendszabályok kidolgozása. A doktrína követelményei tükröződnek a honvédelem kérdéseit szabályozó törvényben, az ötéves népgazdasági tervek védelmi feladataiban és más hosszú távra kiható okmányokban.

Új katonai doktrinák kialakítására akkor van szükség, amikor a meghatározó tényezőkben lényeges változások mennek végbe, s ezek hatására új helyzet, új szituáció jön létre mind a katonai szövetségekben, mind az egyes országokban.

A Varsói Szerződés katonai doktrínája

A Varsói Szerződés katonai doktrínája *a szövetség létrehozásával együtt alakult ki*. Akkor rajzolódtott ki szocialista arculata, osztályjellege és védelmi irányultsága. Sok tétele — éppen a politikai, gazdasági, katonai tényezők változásának hatására — azóta módosult. Maga a doktrína kifejezőmódjában gazdagabb és egyben szabatosabb lett, fő vonásai azonban változatlanok maradtak.

A Berlinben közzétett dokumentum sem jelent valamiféle gyökeres fordulatot a szövetség katonai doktrínájában: mind osztályjellegében, mind védelmi irányultságában érvényesül a történelmi folytonosság.

Ez a dokumentum azonban a folytonosság mellett mélyreható — mondhatni történelmi jelentőségű — *változást* is tükröz. Legalapvetőbb forrása az a gondolkodásmód, a világ jelenének és jövőjének az a fajta forradalmian újszerű megítélése, ami az SZKP XXVII. kongresszusán fogalmazódott meg és a Varsói Szerződés országainak kommunista — és munkáspártjai részéről támogatást nyerve fejlődött tovább. A nyilvánosságra hozott dokumentumban — amely minden állam számára a védelem és az egyenlő biztonság szavatolásával kapcsolatos új felfogás példája korunkban — a tagállamok világosan feltárták a világ közvéleménye előtt, hogyan közelítik meg és kezelik a háborút, a béke és a biztonság problémáit.

A Varsói Szerződés országai katonai doktrínája új irányainak kialakításánál a *nukleáris-kozmikus korszak realitásából* indultak ki. Ezekre az a jellemző, hogy a nemzetközi helyzetben és kapcsolatokban jelentős változások mennek végbe. Ezzel összefüggésben változnak a katonai doktrínákra ható tényezők is. A nukleáris-kozmikus korszakban a világ túl törekennyé vált a háborúk és az erőpolitika számára. A világháború, még inkább a nukleáris háború, végzetes lenne nemcsak a konfliktusban közvetlenül érintett országokra, hanem magára a földi életre nézve is. A nukleáris háborúban lehetetlen bármilyen politikai célt elérni, ennek a háborúnak nem lennének győztesei, csak vesztesei. „Most mindenki számára egyértelművé vált — mondotta Mihail Gorbacsov —, hogy elavultak azok a régi elképzelések, amelyek szerint a háború eszköze lehet a politikai célok elérésének. A nukleáris korszakban ezek az elavult dogmák olyan politikát sugallnak, amely világégéshez vezet.” A nukleáris veszély ma mindenkit fenyeget. Az atom- és kozmikus korszakban az emberiség legfőbb feladata a megmaradás lett.

A Varsói Szerződés országai határozottan *elutasítják a háborút*, mint az államközi ellentétek rendezésének, illetve társadalmi-politikai céljaik elérésének eszközt. Békepolitikájuktól és az emberiség sorsáért érzett felelősségtől vezérelve határozott álláspontjuk, hogy a világháború megengedhetetlen, annak lehetőségét ki kell zárni, s ezt elsősorban politikai eszközökkel kell elérni.

A jelenlegi világhelyzet tényeiből kiindulva a Varsói Szerződés tagállamainak szilárd *álláspontja*:

— akármilyen nagy veszély fenyegeti is a békét az imperializmus agreszív köreinek politikája következtében, a világháború nem végzetszerűen elkerülhetetlen, tehát elhárítható;

— a nukleáris fegyverek korában a biztonság kizárólag katonai-technikai eszközökkel nem szavatolható, ennek a feladatnak a megoldásában meghatározó jelentősége van a politikai eszközöknek;

-- mindez azonban önmagában nem elegendő, megfelelő katonai rendszar-

bályokra is szükség van, elsősorban a katonai, hadászati erőegyensúly biztosítása szempontjából.

A Varsói Szerződés katonai doktrínájának új irányelvei kifejezésre jutnak a doktrína újabb — korábbihoz képest megváltozott — *definíciójában* is, amelyet az Egyesített Fegyveres Erők vezető szervei fogalmaztak meg és fogadtak el. Ennek lényege a Varsói Szerződés katonai doktrínája a háború kitörésének megakadályozásával, a saját országoknak és azok fegyveres erőinek — csakúgy, mint az Egyesített Fegyveres Erők egészének — az agresszió viszszaállítására és megfelelő, az agresszor számára megrendítő hadászati-hadműveleti választévkészségek megvívásának módjával.

A Varsói Szerződés katonai doktrínájának — mint minden katonai doktrínának — két oldala van: *politikai és katonai-technikai*.

A *politikai oldal* — amely a két oldal kapcsolatában a döntő szerepet tölti be — *meghatározza* a háború kérdéseire való viszonyt és a háború elhárításával kapcsolatban a nukleáris-kozmosz korban képviselt álláspontot; a szocialista államok védelmének fokozásával és biztonságuk szavatolásával kapcsolatos politikai és katonai feladatok irányát. Ezek az irányok a következők:

- a békés egymás mellett élés politikájának folytatása;
- a nemzetközi problémák politikai úton történő rendezése;

— amíg a fegyverkezés ütemét, szintjét az imperialista országok katonai készülődései határozzák meg, addig a szocialista országok védelmi erejét annak figyelembevételével kell fejleszteni, hogy az a Szovjetunió és az Egyesült Államok, illetve a Varsói Szerződés és a NATO viszonylatában megközelítően azonos legyen, a biztonság kölcsönös, nemzetközi viszonylatban és egészében véve pedig — általános legyen. A VSZ országai nem töreksenek nagyobb katonai biztonságra, mint a többi állam, de kisebbet sem fogadnak el. Az európai bizalom és biztonság erősítése vonatkozásában nagy jelentősége van az 1986 szeptemberében elfogadott Stockholmi Záródokumentum előírásainak.

A berlini dokumentum részletesen kifejti a *doktrína politikai oldalának tételit*. Ezek a tételek, amelyek áthatják a szövetségi katonai doktrínájának egészét, a következő négy csoportba foghatók össze.

Először: A Varsói Szerződés tagállamai senkit sem fenyegetnek, senkit sem akarnak megtámadni, sohasem lépnek az agresszió útjára. Egyetlen állammal szemben sincsenek területi igényeik sem Európában, sem Európán kívül. Egyetlen államban, egyetlen népben sem látnak ellenséget, újszerűen kezelik a „várható ellenségképet”, elvetik az ezzel kapcsolatos sztereotípiákat. Készek minden állammal az érdekek kölcsönös tiszteletben tartására, a biztonságra és a békés egymás mellett élésre alapozni kapcsolataikat.

Másodszor: A Varsói Szerződés tagállamai soha, semmilyen körülmények között nem indítanak elsőként haditevékenységet egyetlen állam vagy államok szövetsége ellen sem, hacsak ők maguk nem válnak fegyveres támadás célpontjává. Sohasem fognak elsőként nukleáris fegyvert alkalmazni.

Harmadszor: A Varsói Szerződés tagállamai miközben mindent elkövetnek a fegyverkezési verseny megállításáért, nem hanyagolják el védelmüket; a fegyveres erők építésében a katonai egyensúly elvéhez tartják magukat; törekednek arra, hogy a hadászati egyensúlyt minél alacsonyabb szinten tartsák fenn, olyan szinten, amely a védelemhez elengedhetetlen.

Az erőegyensúly szintjének további növelése ugyanis nem eredményez nagyobb biztonságot. Ezt csak a politikai megoldások, a katonai erőegyensúly

mind alacsonyabb szintre szállítása, a fegyverkezési hajsza beszüntetése, tényleges leszerelési intézkedések megvalósítása eredményeznék. Ennek fontos feltétele, hogy a hagyományos fegyverek (ezen belül a harcászati atomfegyverek) terén meglevő aszimmetriát nem az utánfegyverkezéssel, hanem a fölény apasztásával kell rendezni. Elejét kell venni a meglevő fegyverzetek NATO diktálta korszerűsítésének, minőségi fejlesztésének, mert az újabb — beláthatatlan — fegyverkezési hajzához vezethet.

Negyedszer: A szövetséges államok fegyveres erőik harcészültségét olyan szinten tartják, amely elégséges ahhoz, hogy felkészületlenül ne érhesse őket támadás, és megfelelő választ tudjanak adni az agresszornak.

A felsorolt tételekhez kapcsolódnak az okmányban kifejtett *elvek és javaslatok*, amelyek a nemzetközi biztonság erősítésére vonatkoznak. Ezek — csak érintőlegesen — a következők:

- a nukleáris fegyverek kifejlesztésének, gyártásának és tökéletesítésének beszüntetése, fokozatos csökkentése és szakaszos felszámolása, a katonai nukleáris kísérletek mielőbbi általános és teljes betiltása, a fegyverkezési verseny világűrre való kiterjesztésének megakadályozása;

- a vegyi fegyverek és a tömegpusztító fegyverek más fajtáinak betiltása és megsemmisítése;

- az európai fegyveres erők és a hagyományos fegyverzet csökkentése olyan szintre, amely — a védelem szavatolásán túl — egyik fél számára sem biztosítaná a váratlan támadáshoz és általában a támadó hadműveletekhez szükséges erőfölényt és eszközöket;

- valamennyi leszerelési intézkedés szigorú ellenőrzése a lehetséges eljárások együttes alkalmazásával (nemzeti eszköz alkalmazása, nemzetközi eljárás, helyi ellenőrzés, információcsere stb.).

A szocialista országok álláspontja az, hogy létre kell hozni nukleáris- és vegyifegyver mentes övezeteket Európa különböző térségeiben és a világ más területein, továbbá ki alakítani olyan övezeteket, amelyekre a fegyverzet csökkentett koncentrációja és a bizalom erősítése a jellemző.

A Politikai Tanácskozó Testület síkraszáll a szemben álló katonai tömbök — az Észak-atlanti Szövetség és a Varsói Szerződés egyidejű felosztásáért és — első lépésként — azok katonai szervezeteinek felszámolásáért. Nem tartják természetesnek Európa jelenlegi kettéosztottságát katonai szövetségi rendszerekre.

A Varsói Szerződés katonai doktrínájának katonai-technika oldala — összhangban a politikai oldallal — meghatározza a háborús veszélyt, valamint a háború valószínű jellegét, továbbá azt, hogy milyen háborúra kell felkészíteni a fegyveres erőket; rögzíti, hogy az ilyen háború megvívásához milyen fegyveres erőkkel kell rendelkezni; mi lesz azok alkalmazásának módja, melyek legyenek felkészítésük irányai.

Katonai-technikai vonatkozásban az okmány *fő feladatnak* tekinti a katonai hadászati egyensúly biztosítását, a Varsói Szerződés erőivel szemben bármilyen katonai fölény megakadályozását, a fegyveres erőknek az elegendő védelem szintjén való tartását a lehetséges agresszió visszaveréséhez. A jelenlegi viszonyok között abból kell kiindulnunk, hogy egyaránt lehetséges hagyományos vagy nukleáris világháború. A Varsói Szerződés országait és fegyveres erőit mindkettőre fel kell készíteni.

A katonai doktrína *védelmi jellege* kedvezőbb körülményeket teremt a háború megakadályozásához, továbbá ahhoz, hogy a fegyveres erők fejlesztésének

és az ország védelmének feladatát gazdaságosan oldják meg — szem előtt tartva a katonai egyensúly és az elegendő védelem elvét.

A Varsói Szerződés tagállamai nem törekszenek arra, hogy nagyobb fegyveres erővel és több fegyverzettel rendelkezzenek, mint amennyi szigorúan szükséges a védelemhez, egy esetleges agresszió visszaveréséhez. Ebből a szempontból doktrínájukban az „ésszerű elegendőség” elvét követik. Ez az elv azt jelenti, hogy a két szövetségi rendszer csak olyan katonai potenciált tart fenn, s olyan fokú harcászaltságban, amely egyrészt elegendő országaik biztonságához; másrészt nem elegendő támadó tervek megvalósításához, különösen nem a váratlan, meglepetésszerű, döntő célok elérését szavatoló támadáshoz. Ennek az elvnek az érvényesülése jelentős méretű csökkentést, leszerelést tételezne fel a felek fegyveres erőinél, igényelné azok szervezeti átalakítását, fegyverzeti rendszereik más struktúráját, alkalmazási elveik, felkészítésük módosítását is. Ezek a kérdések mind a NATO, mind a VSZ részéről beható vizsgálat tárgyát képezik. Az előrehaladás minden bizonnyal nehéz lesz, mert az USA és a NATO jelenleg is legalább négy nagy fegyverkezési programot irányoz elő. Ezek az úgynevezett „stealth (lopakodó) fegyverek” rendszerbeállítására, továbbá nagy pontosságú, nagyhatású légitámadó fegyverek fejlesztésére, a rakéta-elhárítás (kiszélesített légvédelem) növelésére, illetve az űrhadviselésre vonatkozóknak.

A VSZ országok kölcsönösségi alapon készek a más országok területén levő katonai támaszpontok felszámolására, a csapatoknak a nemzeti határok mögé való visszavonására, a támadófegyverek legveszélyesebb fajtáinak kölcsönös kivonására a két katonai szövetség közvetlen érintkezési övezetéből, a fegyveres erők és a fegyverzet koncentrációjának minimális, egyeztetett szintre történő csökkentésére ebben az övezetben.

Hadtudományi megfontolások néhány tétel értelmezéséhez

A Varsói Szerződésen belül minden állam — így a *Magyar Népköztársaság* is — rendelkezik saját, önálló, nemzeti katonai doktrínával. Ez az állam létének, szuverenitásának kifejezője, védelmi funkciója betöltésének fontos feltétele.

A Magyar Népköztársaság katonai doktrínája magában foglalja a Varsói Szerződés katonai doktrínájának általános *politikai* tételeit, ezáltal szerves egységben fogja össze és fejezi ki a védelemmel kapcsolatos nézeteknek azt a rendszerét, amely a Varsói Szerződésben, illetve hazánkban érvényben van. A szövetség katonai doktrínájának több részlet meghatározását természetesen csak értelemszerűen lehet a nemzeti katonai doktrína részének tekinteni (pl. az atomfegyverek csökkentéséről csak a Szovjetunió tárgyalhat, mert ilyen fegyverekkel a szövetségben egyedül ő rendelkezik).

Nemzeti katonai doktrínánk *katonai-technikai* oldala a politikai oldalhoz kapcsolódóan főként a fegyveres erők nagyságrendjét, a fegyveres erők építésének formáit és módszereit illetően fogalmaz meg tételeket és követelményeket az ország katonaföldrajzi helyzetéből, gazdasági lehetőségeiből, a szövetségi rendszerben hazánkra háruló feladatokból, az ország történelmi hagyományaiból, és más tényezőkből kiindulva.

Egészen az utóbbi évekig a katonai doktrína kifejezés használata a magyar politikai és katonai nyelvzetben nem volt igazán honos. A katonai doktrína tételei azonban rendre megfogalmazást nyertek, elsősorban a honvédelem,

illetve a korábban használt terminológia szerint a katonapolitika keretében, a katonai elméletben, az ide vonatkozó párt- és állami dokumentumokban, határozatokban.

A felszabadulás utáni magyar állam vezető szervei (nemzetgyűlés, országgyűlés és annak bizottságai, a kormány) minden olyan esetben, amikor az élet szükségessé tette, állást foglaltak a katonapolitika, a honvédelem és a fegyveres erők felmerült kérdéseiben és megtették az ennek megfelelő gyakorlati lépéseket. Az elmúlt nagyven évet áttekintve megállapítható, hogy a nyilvánosságra hozott ilyen jellegű hivatalos anyagok közül az 1948-as és az 1968-as fejezi ki a legtömörebben hazánkban az adott időszakokban meghatározó katonai doktrína lényegét.

1948-ban a két munkáspárt egyesülési kongresszusán elfogadott program a következőket határozta meg: „A Magyar Dolgozók Pártja a magyar állam területi épségének megvédésére, nemzeti függetlenségének biztosítására minden esetleges imperialista támadással szemben, a demokratikus országokkal kötött baráti és kölcsönös segélynyújtási szerződéseinkben vállalt kötelezettségek teljesítésére erős, demokratikus néphadsereg kiépítését és korszerű felszerelését szorgalmazza.” (A Magyar Kommunista Párt és a Szociáldemokrata Párt határozatai [1944—1948] Kossuth Kiadó, Bp. 1967. 603.)

Ugyancsak nagyon tömören és egyértelműen rögzítette államunk a katonai doktrínájának tartalmi tételeit és követelményeit az MSZMP Központi Bizottságának a honvédelemre vonatkozó 1968-as határozata. E határozat abból indult ki, hogy a két világrendszer közötti esetleges fegyveres összecsapás fő színtere Európa lesz, mivel a szemben álló katonai szövetségek fő erői itt állnak közvetlenül érintkezésben egymással. A NATO és a VSZ egyes tagállamai között helyi háború nem valószínű, mert az rövid idő alatt a szemben álló koalíciók háborújává, vagyis világháborúvá fejlődne, amelyben alkalmazásra kerülne a legnagyobb hatású tömegpusztító fegyverek is. Mindezekből következik, hogy hazánk függetlenségének és békéjének védelmére irányuló munkánk során az atomfegyverekkel vívott totális háborúra is fel kell készülnünk. Ebből következően honvédelmi célkitűzéseinket pártunk a következőkben jelölte meg:

- szervezetében, fegyverzetében és felkészültségében korszerű haderő létrehozása és egyenletes fejlesztése, amely megfelelő katonai erővel támasztja alá államunk békepolitikáját és agresszió esetén hatékonyan tud harcolni az ellenség ellen;

- a honvédelem, ezen belül a fegyveres erők tervszerű minőségi fejlesztéséhez szükséges anyagi feltételeknek a népgazdaság fejlesztésével és a nép életszínterének emelésével összhangban történő biztosítása;

- az egész társadalom aktív részvételének megszervezése a haza védelme érdekében, a vezető szervek, a népgazdaság, valamint szükséges mértékben a lakosság felkészítése útján;

- mindezekben keresztül annak biztosítása, hogy országunk nagyságának és erejének megfelelő mértékben, közös ügyünkért helyt tudjon állni a szocialista országok testvéri szövetségében.

Ezek a célkitűzések napjainkban is meghatározóak.

A Magyar Népköztársaság — mint közép-európai szocialista ország — a Varsói Szerződés elkötelezett tagja, és az lesz a jövőben is mindaddig, amíg a NATO fennmarad, illetve különböző tényezők hatására a két szemben álló katonai tömb egyidejűleg meg nem szűnik

Védelmi szövetségünk megtestesíti a nemzeti és a nemzetközi érdekek egységét, benne kifejezésre jutnak a Varsói Szerződés közös és az egyes tagországok nemzeti védelmi érdekei. Ezen érdekek figyelembevételével és a nemzeti gazdasági lehetőségek alapján, a szövetség keretében összehangoltan valósul meg a védelem megszervezése, országunk és hadseregünk felkészítése.

A szövetség együttes ereje szavatolja a tagországok, köztük hazánk biztonságát. A Magyar Néphadsereg részét képezi annak az erőnek, ami a szövetség révén összességében a szövetségbe tartozó egyes országok megnövelt védelmi potenciálját adja.

A Magyar Néphadsereg — nemzeti védelmi feladatainak és hazánk földrajzi elhelyezkedésének megfelelően — a többi baráti hadsereggel szoros együttműködésben, a *Varsói Szerződés tagállamai Egyesített Fegyveres Erőinek kötelekében* oldja meg feladatát. Ebben kiemelt szerepe van a Szovjetunió és a Magyar Népköztársaság katonai szövetségének, együttműködésének.

A Szovjetunió és a Varsói Szerződés többi országai nagy erőfeszítéseket tesznek annak érdekében — ahogy ez elhangzott az SZKP 19. értekezletén is —, hogy az államok biztonságának garantálása a katonai erőviszonyok szférájából egyre inkább a politikai együttműködés szférájába tevődjön át. Emellett nem feledkezhetünk meg arról, hogy az imperialista militarizmus fenyegeti a békét, a katonai enyhülés területén még nem következett be fordulat. Ez a tény határozza meg a honvédelem fejlesztésének szükségességét elsősorban a minőségi paraméterek oldaláról.

Tekintettel arra, hogy a fenyegetettség ténye a NATO részéről, mind az atom, mind a hagyományos fegyverek alkalmazása szempontjából jelenleg még fennáll, ezért a VSZ tagországait, hadseregeit, így a mi országunkat és néphadseregünket is, mindkét fegyverfajtajával vívható háborúra kell felkészíteni.

Európában a jövőben sem képzelhető el a szemben álló szövetségek egyes tagországai közötti fegyveres konfliktus. Bármelyik szövetséges szocialista ország ellen irányuló imperialista agresszió maga után vonná ugyanis a Varsói Szerződés együttes fellépését, ami óhatatlanul európai, illetve világháborúhoz vezetne. Egy ilyen háború tehát, *ha azt az imperialisták kirobbantanák, koalíciós háború lesz, az alkalmazott eszközöket illetően pedig — viszonylag egyforma lehetőséggel — lehet atomeszközökkel, vagy hagyományos eszközökkel vívott világháború.*

Atomeszközökkel elsősorban azért, mert a NATO a tevékenységét a közép- és rövidebb hatótávolságú rakétákról szóló megállapodás után is az atomeszközökre, a „nukleáris elrettentésre” alapozza. A hagyományos eszközökkel vívott háború lehetősége pedig azért lépett előtérbe, mert egyre jobban tudatosul, hogy az atomháború világégéshez vezetne, ami az agresszort is meggondolásra készíti. Ide tartozik, hogy a NATO-országok hagyományos fegyvereiket minőségileg állandóan tökéletesítik és az általuk állandóan hangoztatott aszimmetriát utánfegyverkezéssel tervezik kiegyenlíteni.

Amennyiben az agresszor a háború kezdetén atomeszközöket alkalmaz, ez nyilvánvalóan megfelelő időben kiváltja a szovjet hadászati rakétacsapatok választévékenységét, s a háború további menete ehhez igazodva alakul.

Ha az agresszió hagyományos fegyverek alkalmazásával kezdődik, az érintett hadászati irányokban a védelmi hadműveletre, majd ezt követően ellentámadásra, illetve már az agresszió kezdetekor aktív, határozott tevékenységbe való átmenetre kerül sor a meghatározott irányokban. Az a véleményünk, hogy *ha az ellenség ellenünk agressziót indít, jogunk van az agresszió elhárítása.*

illetve az agresszió szétverése céljából *választevékenységként* bármilyen védelmi vagy támadó harcmodort *alkalmazni*.

A háború *időtartamát* illetően országunk sajátos helyzetét, körülményeit figyelembe véve, számításba kell venni azt is, hogy — az atomfegyverek jelenlegi mennyisége és minősége mellett — az atomháború, különösen a kis területű és sűrűn lakott országok szempontjából rövid kimenetelű — csak néhány napos — lehet. Az atomeszközök tömeges alkalmazása ugyanis nemcsak az államok életét, vezetését bénítja meg, rombolja szét és beláthatatlan mértékben alakítja át a földi élet környezetét, hanem szétrombolja a később bevezethető atompotenciál anyagi-technikai feltételeit is. Ebből következik, hogy az atom-világháború kezdeti szakasza döntő lesz a háború menete és kimenetele szempontjából. Ezt a tényt honvédelmünk megszervezésénél fokozottan célszerű figyelembe venni.

Nagyon valószínű, hogy a csak hagyományos fegyverek alkalmazásával vívott háború időben elhúzódik, s a fegyveres küzdelem folyamán állandóan fennáll majd a veszélye annak, hogy a felek bármelyik pillanatban atomfegyver alkalmazására térnek át.

Arra a kérdésre, hogy *milyen hadsereggel kell rendelkeznie a Magyar Népköztársaságnak* az ország függetlenségének biztosítása és a szövetségi kötelezettségek teljesítése érdekében, a katonai doktrínának a Magyar Népköztársaság nagyságrendjéből, a Varsói Szerződésben elfoglalt helyéből és szerepéből, katonaföldrajzi helyzetéből, a potenciális ellenség feltételezett szándékaiból, fegyveres erőinek fejlesztési irányából, valamint az ország gazdasági helyzetéből célszerű kiindulnia. Hatással lehet a hadsereg nagyságára, mindezek mellett egyfelől egy Európában bekövetkezhető rendkívüli, úgymond háborús helyzet (ami a jelenlegi és a jövőben folytatandó tárgyalások időszakában kevésbé valószínű), másfelől a hagyományos fegyveres erők és fegyverzetek csökkentése, s ehhez kapcsolódóan a meglévő aszimmetria kiegyenlítésére vonatkozó megkegyezések, melyek feltételei kialakulófélben vannak.

A jelenlegi elemzések szerint a Magyar Népköztársaság nagyságrendje, meglévő szervezeti keretei, a haderőnemek aránya nem igényel lényeges változtatást. Nem szükséges növelni a személyi állomány és a haditechnikai eszközök mennyiségét sem. Az európai hagyományos fegyveres erők és fegyverzetek csökkentését célzó tárgyalások sikeressége esetén — amelyben minden tekintetben érdekeltek vagyunk — a néphadsereg jelenlegi nagyságrendje konzekvensen kisebb is lehet.

A haderőnemi tagozódást illetően tehát továbbra is a néphadsereg *két haderőnemre épülő struktúráját* (szárazföldi, valamint honi légvédelmi és repülő csapatokat) kell fenntartani és technikailag fejleszteni.

A fejlesztést tekintve *alapvető követelmény volt és maradt*, hogy — gazdasági lehetőségeinknek megfelelően — amennyire lehet lépést tartsunk szövetségeinkkel, és ne maradjunk le potenciális ellenségeinktől. Mindkét haderőnem csapatai — rendkívüli helyzetben — a Varsói Szerződés Egyesített Fegyveres Erőinek keretében, annak első lépcsőjében, koalíciós kötelékben oldják meg feladataikat.

Szárazföldi csapataink technikai fejlesztésében napjainkban fontos szempont az elavult haditechnikai eszközöknek a fenti követelmények kielégítéséhez szükséges minőségi cseréje, az üzembantartás feltételeinek javítása. Olyan korszerű eszközök beszerzése, amelyek biztosítják az alaprendeltetésükből fakadó feladatok eredményes megoldását.

A Varsói Szerződés tagállamai egységes légvédelmi rendszerének részét képező *honi légvédelmi csapataink fejlesztését* a potenciális ellenség légitámadó eszközeinek jelenlegi és perspektivikus lehetőségei kell, hogy motiválják. A fő cél, hogy a korszerűsítés járuljon hozzá (a Varsói Szerződés tagállamainak egységes légvédelmi rendszerében) országunk légtérének, legfontosabb objektumainak megbízható oltalmazásához.

A Magyar Népköztársaság részéről egyértelmű az a koalíciós mérethben is érvényesülő felfogás, miszerint nem engedhető meg, hogy a NATO a fegyverkezésben fölénybe kerüljön és megbontsa a globális katonai erőegyensúlyt. Ezt figyelembe véve nem hagyhatjuk figyelmen kívül a NATO különböző fegyverzet-korszerűsítési programjainak megvalósítását.

Ajánlásai megfogalmazásánál a hadtudomány nem téveszti szem elől, hogy egy adott ország — így a MNK — honvédelmi kiadásai, gazdasági, társadalmi kihatásainak is van egy olyan határa, melyen túl a honvédelem céljaira történő elvonás — közvetve vagy közvetlenül — negatívan befolyásolja a gazdasági stabilitást, a lakosság életszínvonalát, az egész társadalom tűrőképességét, vagyis a honvédelem legfontosabb tényezőit. Ezért továbbra is érvényesíteni kell pártunk azon álláspontját, hogy a néphadsereg fejlesztésére fordítandó eszközök legyenek összhangban az ország teherbíró képességével.

Figyelembe véve, hogy az ország védelmi erejét, ellenálló képességét nemcsak a hadsereg, a fegyveres erők, hanem a politikai, gazdasági, népességi, morális-tudati tényezők együttesen határozzák meg, egy esetleges imperialista hatalmak által kirobbantott háborúra a fegyveres erőkön kívül az országot, a lakosságot, a gazdaság egészét is fel kell készíteni.

Ennek elvei világosak, a gyakorlati végrehajtás azonban, a hadtudomány művelőinek megítélése szerint jelentős korszerűsítésre szorul.



A honvédelemre — a háború elhárítására, és ha bekövetkeznék, annak megvívására — békében történő felkészítés nagy horderejű politikai, ideológiai, gazdasági és tisztán katonai-technikai kérdésekben való döntéseket igényel, amelyeket a párt- és állami vezetés legfelsőbb szintjein hoznak meg.

A kormányzati szervek struktúrájának és funkcióinak legutóbbi átalakításánál olyan döntés született, hogy a kormány Honvédelmi Bizottságának elnöke maga a Minisztertanács elnöke, s áttétel nélkül dönt az oda tartozó kérdésekben.

Az ország védelmére való felkészülésben meghatározott szerepe van a *Honvédelmi Minisztériumnak*. Funkciói, feladatai, a miniszter hatásköre a Honvédelmi Törvényben és más magas szintű állami rendelkezésekben vannak rögzítve. A Honvédelmi Minisztérium egész tevékenységében, de különösen a katonai doktrína egyes kérdéseinek elemzésével kiemelten kíván építeni a *tudományos kutatásokra*.

Az Egyesített Fegyveres Erők és a testvéri hadseregek vezető szerveiben és tudományos műhelyeiben széles körű munka folyik szövetségünk katonai doktrínája új irányából adódó tennivalók kimunkálása érdekében. Nem kétséges, hogy az illetékes magyar vezető szervezeteknek, a tudományos szervek közreműködésével elsősorban most a katonai-technikai kérdésekkel kell nagyon gondosan foglalkozniuk annak érdekében, hogy védelmi doktrínánk fő célkitűzései — a háború megakadályozása, illetve a szocializmus megbízható védelmének biztosítása érdekében — hazánk is minden szükséges lépést megtegyen.

Berecz István — Bohátka Sándor

MELLÉKTERMÉK — FŐSZEREPBEN

A kvadrupól tömegspektrométer és alkalmazásai

Napjainkban a tömegspektrométer mind a tudományos kutatás, mind az ipari fejlesztések egyik legelterjedtebb analitikai eszköze. Ennek az az oka, hogy segítségével azonosítani tudunk gáz, folyadék és szilárd halmazállapotú anyagokat. Tömegspektrométert használtak a holdfelület összetételének a meghatározására, a bolygóközi tér atmoszférájának vizsgálatára. Alkalmazása szakterületek szerint is igen széles körű, így használják a kémiai, fizikai, biológiai, farmakológiai, mezőgazdasági, geológiai, metallurgiai, környezetvédelmi kutatásokban és élenjáró ipari vizsgálatokban. Jóformán minden kutatási ág fontos vizsgálati eszköze, melynek fejlesztésével sikerrel foglalkoznak az ATOMKI-ban.

A már jó hét évtizedes múltra visszatekintő mágneses eltérítésű tömegspektrométerek mellett az utóbbi negyedszázad folyamán egy sor más elven működő tömegspektrométer tűnt fel, ilyen többek között az úgynevezett kvadrupól tömegspektrométer [1]. Ezeket a különböző típusú tömegspektrométereket első sorban a vákuumterek maradékgáz-elemzésére fejlesztették ki és elvileg csak az analizátoruk típusát illetően különböztek egymástól. Mindegyikük rendelkezik valamilyen típusú ionforrással, amelyikben a vizsgálandó anyagot ionizálják. Az ionokat befókuszálják az analizáló térbe, amely a töltött atomokat, molekulákat fajlagos tömegük szerint szétválasztja és így minőségi analízist tesz lehetővé. Az analizátor után elhelyezett iondetektorba jutott ionok áramának pontos mérésével pedig a mennyiségi analízis is megvalósítható.

Napjainkban a számos tömegspektrométer közül a mágneses eltérítésű típus mellett csak a kvadrupól, valamint a néhány speciális alkalmazásra jól használható repülésidő tömegspektrométer maradt a színen.

A kvadrupól tömegspektrométer. A 33 évvel ezelőtt felfedezett kvadrupól tömegspektrométer, pontosabban „tömegszűrő” az utóbbi évtizedben igen dinamikus fejlődésen ment át. Nevét az analizátort alkotó négy párhuzamos rúdról kapta. A tömegszűrő kifejezés arra utal, hogy az analizátorba belőtt ionok

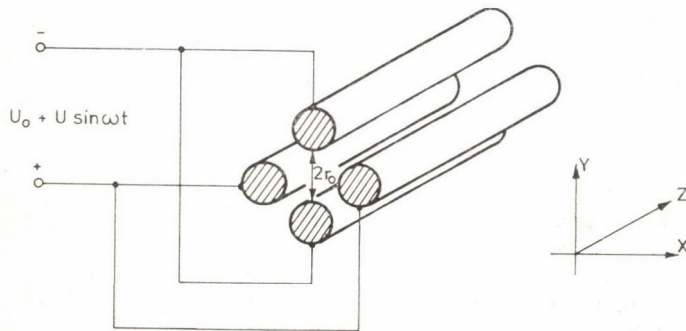
közül egy adott beállításnál csak meghatározott fajlagos tömegű ionok jutnak át, a többi kiszóródik a térből.

A kvadrupól tömegspektrométer a maradékgáz-elemzési alkalmazás köréből hamar kilépett, az új technikai lehetőségek és fejlesztési tevékenység eredményeképpen egyre több és bonyolultabb analitikai feladat megoldására vált alkalmassá. Napjainkban már 2–3 ezres tömegszámig működő kvadrupól analízátort is készítenek, de nincs elvi akadály a jóval magasabb tömegszám elérésének sem. Több előnyös tulajdonsága miatt (viszonylagosan olcsó ár, kis méret, mágneses tér nélküli működés, gyorsaság, nagy érzékenység) egyre szélesebb körű alkalmazása válik lehetővé. Viszonylag könnyen alkalmassá tehető a legkülönbözőbb ipari célfeladatok (pl. folyamatszabályozás) megoldására is.

A kvadrupól-analizátor működésének elmélete bonyolult, viszont felépítése és üzemeltetése egyszerű. (Ez is egyik fő előnye.) Természetesen a korszerű, igényes feladatokra alkalmas kvadrupól tömegspektrométer mind a mechanikai felépítést, mind az elektronikus egységeit illetően magas — de manapság nem teljesíthetetlen — gyártási követelményeket igényel.

A továbbiakban a kvadrupól tömegspektrométer elvi működésének nagy vonalakban történő bemutatása után ismertetjük, mi készített arra, mi tette lehetővé, hogy az ATOMKI-ban kvadrupól fejlesztéssel foglalkozzunk. Bemutatjuk azokat az alkalmazásokat, amelyeket az ATOMKI-ban művelünk és amelyekről meg kell jegyezni, hogy azok vagy újszerűek, vagy a legelsőkhöz közt végeztük fejlesztéseinket, de olyan is van, amit az ATOMKI-ban dolgoztunk ki először. Szólunk arról is, milyen további lehetőségek kínálóznak még a kvadrupól tömegspektrométer alkalmazásával kapcsolatban.

A kvadrupól-analizátor elvi működése. Az 1. ábrán egy kör keresztmetszetű rudakból készült kvadrupól analizátor látható. A szemközti rudak összekötésével kialakított rúd párokra egyenfeszültségre (U_0) szuperponált váltakozó feszültséget ($U \cdot \sin \omega t$, 1 MHz nagyságrend) adunk. Ha a tengellyel párhuzamosan ionokat irányítunk a négy elektród közé, azok az eredeti mozgási irányukra merőlegesen ható váltakozó erőterbe kerülnek. Az ionok változatlan sebességgel haladnak a Z tengely irányába, miközben a periodikusan változó erők hatására rezgő mozgást fognak végezni. Ennek amplitúdója — egy szűk tömegsávtól eltekintve — minden tömegszámánál olyan nagygyá válik az ionok repülése közben, hogy az ionok eme nagy része a kvadrupól rudak valamelyikébe ütközve kiszóródik a térből. Az analizátor geometriai és mindenkori



1. ábra. A kvadrupól analizátor vázlata

elektromos adatai (r_0 , U_0 és ω) meghatározzák az áteresztett tömegsáv szélességét és helyét a tömegskálán. Az U_0/U hányados megfelelő értéken tartásával ez a tömegsáv leszűkíthető, elegendően jó tömegfelbontást (pl. $\Delta M =$

1 u) lehet elérni és az analizátor után levő iondetektorra csak meghatározott tömegű ionok jutnak el. Amennyiben az U_0 és U feszültségeket úgy változtatjuk, hogy közben arányuk igen nagy pontossággal állandó — egy szintén állandó ω érték mellett — állandó tömegsávval más és más tömegszámú ionokra teljesül az analizátoron való átjutás, „szűrés” feltétele. Lehetővé válik akár a teljes tömegspektrum, vagy csak előre meghatározott csúcsok, illetve csúcs csoportok mérése. A kvadrupól tömegspektrométerekkel elérhető mérési tömegtartomány néhány ezer atomi tömegegység (u), az abszolút tömegfelbontás a tömegszám függvényében jó közelítéssel állandónak tartható (általában $\Delta M = 0.5u$ a félértékszélesség), de különlegesen nagy tömegfelbontás csak alacsony tömegszámúál érzető el (pl. CO és N_2 megkülönböztetése).

Kvadrupól tömegspektrométer fejlesztés az ATOMKI-ban

Az ATOMKI tudományos kutatási programjához alapításától fogva különböző berendezések: így gyorsítók, spektrométerek kifejlesztését is el kellett végezni, amelyekhez elengedhetetlenül szükséges volt vákuumfizikai eszközök (különböző vákuumszivattyúk, vákuumszelepek, vákuummérők stb.) kidolgozása [2], majd vákuumrendszerek megépítése az egyes berendezések igényeinek megfelelően. A magfizikai eszközök magas vákuumtechnikai színvonalat követeltek meg, és már a 70-es évek elejére létrejött egy jó kutatói, tervezői és kivitelező háttér, sok hasznos tapasztalattal. Hasonló fejlődés mutatkozott az elektronikában is.

Míg a korábban kidolgozott berendezésekben a nagyvákuum elérése (alsó határ 10^{-6} – 10^{-7} mbar) volt a követelmény, a 70-es években várható igények — elsősorban az ATOMKI elektronspektrométer fejlesztési programjából következően — a 10^{-7} mbar-nál 2 nagyságrenddel is alacsonyabb nyomás, tiszta vákuum (szénhidrogén komponensekben szegény maradékgáz!) előállítása vált egyre inkább szükségessé.

Foglalkozni kezdtünk a diffúziós szivattyú korszerűsítésével és más típusú (getter-ion) szivattyúk fejlesztésével. Természetes módon vetődött fel, hogy mérni is kellene tudni a vákuum „tisztaságát”, azaz a maradékgáz összetételét. Erre a célra csak valamilyen alkalmas tömegspektrométer felel meg. A már említett típusok közül mi a kvadrupólt találtuk a legmegvalósíthatóbbnak és a legígéretesebbnek — bár a 70-es évek elején ez még nem volt olyan egyértelmű — és így fogtunk hozzá a kifejlesztéséhez. Akkor kizárólagosan egy, a vákuumtechnikai feladatainkhoz, kutatásainkhoz megbízható maradékgáz-elemző kidolgozását tűztük ki célul, amihez feltételezhető volt, hogy az intézetben megfelelő technológiai háttérrel rendelkezünk.

Az első sikereink láttán az intézet alapító igazgatója Szalay Sándor örömmel támogatta munkánkat. Hamar kiderült az is, hogy a maradékgáz elemzés csak egy a sok alkalmazási lehetőség közül. Leghamarabb orvosi igény merült fel. A MEDICOR Művek részéről 1973-ban megbízást kaptunk sorozatban gyártható kvadrupól tömegspektrométeres légzésvizsgáló (respirációs tömegspektrométer) kidolgozására, aminek — és még több más fejlesztésnek — a részleteiről a következő fejezetben lesz szó. Az évek során azonban a speciális rendel-

tetésű összetett berendezések mellett egy kvadrupól tömegspektrométer családot alakítottunk ki. A Q60U típusú készülék 1–60 u (tömeg egység) tömegtartományban mérő maradékgáz analizátor, össznyomásmérő és lyukkereső üzemmóddal kibővíthető. A Q300 méréstartománya 1–300 u, amelyhez elektron sokszorozó is használható. A Q300C ennek digitális jelekkel vezérelhető változata. A felső tömeghatár jelenleg 500 u (Q500C típus). A kvadrupólok programozható vezérlésére mikroprocesszoros egység is készült (μ PS-500). Jelenleg a vezérlési és jelfeldolgozási feladatokat nagyobb intelligenciával ellátó készülék tervezése folyik.

Alkalmazások — fejlesztések

A kvadrupól tömegspektrométer fejlesztésének kezdeti szakaszában már érzelhettük, hogy a felhasználók széles rétegének nem kizárólag a tömegspektrométerre van szüksége, hanem annak működtetéséhez szükséges járulékos elemekre (vákuumrendszer, szelepek, mintavevő eszközök), teljes tömegspektrométeres mérőrendszerre is. A berendezések tervezése nem egyszerűen technikai tevékenységet jelentett, hanem alapvetően kutatói jellegű volt, hiszen a legtöbb esetben kutatáson, új módszerek kidolgozásán alapult. Kétségtelen viszont, hogy kutatásainknak mindig a gyakorlat felé irányuló jellege volt: igyekeztünk a felhasználó szempontjait szem előtt tartani, legyen az akár egy másik tudományterület, akár az ipari gyakorlat. Lehetőségeink szerint ilyen szándékkal választottuk ki feladatainkat. Az alapeszköznek tekintett tömegspektrométer állandó fejlesztésén túlmenően új, nemzetközi méretekkel mérve is jelentős, tudományos igényű mérési módszerek és mérőeszközök kialakítására törekedtünk. Ennek során sikerült a kvadrupól tömegspektrométerrel néhány más eszköz szolgáltatásait kiegészíteni, és ezzel minőségileg új mérési lehetőséget teremteni, illetve egy-egy kvadrupólos célberendezéssel a hagyományos mérőeszközökhöz képest eleve nagyobb teljesítményű, alapvetően új műszert alkotni. Ilyen méréseket és berendezéseket természetesen csak az érdekelt területek szakembereinek összefogásával, egymás problémáinak és lehetőségeinek ismeretében lehet létrehozni. Az interdiszciplináris kapcsolatok és a szoros együtt-alkotás alapfeltételei az ilyen jellegű munkának.

Kvadrupól-elektrondiffraktoográf csatolás

A különféle molekulák kémiai és fizikai jellemzőinek (kötéstávolságok, kötőszögek, szimmetriák stb.) meghatározásához nyújtanak segítséget a molekulaszervezeti kutatások. Eredményeit az elméleti ismeretek bővítésén túl a reakciókinetikában, új vegyipari eljárások kidolgozásában is hasznosítják. A szerkezetkutatás egyik fontos kísérleti eszköze a gáz-elektrondiffrakciós technika. Ennek lényege, hogy a gáz halmazállapotú anyagmintát elektronnyalábbal ütköztetik és a kapott diffrakciós képből számolják a molekulaszervezeti adatokat. A magas hőmérsékleten elpárologtatott anyagok esetében azonban szükségessé válik, hogy a diffrakciós kísérlet körülményei közepette határozzák meg a vizsgált anyag tényleges összetételét, mert az hőmérséklet- és nyomásfüggő lehet.

1976-ban az MTA KKKI Gáz-elektrondiffrakciós Laboratóriumában (ma

MTA SZKKL Szerkezet Kutató Osztálya) — az addig egyetlen amerikai példa nyomán — *Hargittai István* vetette fel a vizsgált molekulanyaláb tömegspektrométeres analizisének gondolatát. A 300 tömegegységig mérő kvadrupólunkat építettük össze az EG-100 A típusú szovjet gyártmányú elektron-diffrakciós berendezéssel. A kvadrupól alkalmasságát itt az döntötte el, hogy nincs mágneses tere, nagy érzékenységgű, jó tömegfelbontású, gyors és tömegtartománya elegendően széles. A kvadrupól analizátort külön olajdiffúziós szivattyúval szívtuk le és a diffrakciós kamrához egy cseppfolyós nitrogénnel hűtött csapdával csatlakoztunk. Ez utóbbi a szennyezések és másodlagos reakciótermékek kondenzálására szolgált. A műszerkombináció értékeit alumíniumklorid és vasklorid minták mérésével igazoltuk [3]. A berendezést egy 400 u tömegszámig mérő kvadrupólunkkal ma is sikeresen használják az SZKKL-ban a minták tisztaságának rutinszerű ellenőrzésére, több komponensű gőzök összetételének (pl. monomer/dimer arány) előzetes meghatározására és az elektrondiffraktográfban előállított gőzminták elemzésével a gőzáram összetételének optimális beállítására.

Orvosi készülékek és mérések

Respirációs gázelemző. Az első gázelemző berendezésünk a QGA-11 típusú légzésvizsgáló volt. A készülék kutatóorvos (*Murányi László*, SZOTE), az új piacképes gyártmány fejlesztését támogató nagyüzem (MEDICOR) és a tömegspektrometriában, vákuumtechnikában, elektronikában jártas kutató és műszaki szakemberek (ATOMKI) találkozásából alakult ki, mégpedig nem is akárhogyan. A kutatás megkezdésétől számított 3 éven belül, 1976-ban befejeztük a fejlesztést, átadtunk 2 db mintapéldányt, a teljes gyártási dokumentációt, és megkaptuk a szükséges MEEI és ORMI engedélyeket.

A tömegspektrométeres légzésvizsgáló használati értékeit más elven működő, hasonló rendeltetésű eszközök meg sem közelítik. Egyszerre 5 gázkomponenst mér nagy érzékenységgel, pontosan és gyorsan. A műszer megjelenésekor világviszonylatban is az elsők között volt, paraméterei, szolgáltatásai állták a versenyt a nyugati készülékekkel. Érzékelője egy 1—50 u tartományban működő kvadrupól tömegspektrométer. Mintavevője kétfokozatú nyomáscsökkentéses rendszer. A beteg orrától egy 1,2 m hosszú, 0,3 mm átmérőjű kapillárison át szivattyúzva jut el a mintagáz a mintavevő szelepbe ahonnan molekulárszűrőn keresztül nagyon kis hányada kerül be közvetlenül, az ionforrásba. A holtterek csökkentésével az egész rendszer válaszüdejét 50 ms-ra tudtuk csökkenteni. A légzésvizsgáló számára fejlesztettünk ki egy 150 l/s szívóteljesítményű léghűtéses olajdiffúziós szivattyút, s hozzá termoelektromos hűtésű olajcsapdát. Ezek a kvadrupól terében $2 \cdot 10^{-7}$ mbar alatti nyomást tartanak fenn. A jó vákuum és a szivattyú kis olajvisszaáramlása egyik fontos feltétele a készülék hosszú idejű stabilitásának. A kapilláris kisebb eltömődése, a légköri nyomás változása, az elektronikus eszközök öregedése hatásának kiküszöbölésére összegző erősítő gondoskodik a mért értékek stabilitásáról. A rendszer üzemeltetését vákuummérőkkel vezérelt automatika irányítja. A kezelőnek a főkapcsoló bekapcsolása után csak az ionforrás izzókatódját és a mintavevő szelepet kell bekapcsolnia. A legfontosabb meghibásodásokat lámpák jelzik. Kezelése szakértelmet nem igényel, technikai problémák nem vonják el az orvos figyelmét. A légzés két alapvető fontosságú gáza: az O_2 és CO_2 , valamint N_2 , H_2O állandóan, továbbá az Ar, He, Ne, N_2O közül egy

tetszőlegesen választható gáz mérhető egyszerre a készülékkel. Anyagcsere vizsgálatokra, a tüdőben lezajló diffúziós folyamatok megfigyelésére, a légzést és a légzőszervek állapotát jellemző térfogatok meghatározására, légúti elzáródások kimutatására és még sokféle légzőszervi, keringési rendellenesség megfigyelésére alkalmas a respirációs gázelemző [4]. A berendezés kis sorozatú gyártását a MEDICOR átvette, s ebben a legkényesebb vákuumtechnikai eszközök előállításával az ATOMKI is segítségére van. Eddig 27 db készült hazai és külföldi felhasználásra.

A légzésvizsgálóval végzett kísérletek arra a felismerésre vezettek, hogy a szervezet gázanyagcseréjét összetett módon csak úgy lehet vizsgálni, ha ebbe a vért és a testszöveteket is bevonjuk. Kísérleti eszközt készítettünk vérgáz-analízisre és azzal állatokon „in-vivo” méréseket is végeztünk a DOTE II. sz. Sebészeti Klinikáján. A biztató kísérletek azonban anyagi támogatás híján abbamaradtak. A folyadékban oldott gázok mérési technikáját és tapasztalatait viszont jól hasznosítottuk évekkel később a fermentációs és növényélet-tani méréseinkben.

Altatógázok mérése. Az altatógázok (halogéntartalmú szénhidrogének: halotán, pentrán) az altatásnak nem csak hasznos eszközei, hanem veszélyes mérgek is. Így a műtőben való lokalizálásuk, a szükséges és elégséges adag pontos mérése szó szerint életbevágóan fontos feladat. 1975-ben a DOTE I. sz. Sebészeti Klinikáján kísérleteket kezdtek a szennyezést csökkentő és importból beszerzett aktívszenes szűrők regenerálására. Hazánkban akkor még nem oldották meg a műtők szennyezettségének rendszeres mérését és a védekezés módját sem. A szűrés és a regenerálás hatásosságát ballonokba vett levegő-minták tömegspektrométeres analízisével mértük. A regenerált szűrő 2–3 nagyságrenddel csökkentette a rajta átáramoltatott levegő halotán és pentrán szennyezését, nitrogénoxidulra hatástalan.

A program folytatásaként a klinikára telepített Q300 típusú tömegspektrométerrel mértük a DOTE 10 műtőjének szennyezettségét (halotánt 610 mintában, N_2O -t 270 mintában) és a műtő személyzete által kilégzett levegő halotán szennyezését az eltelt idő függvényében (328 minta). A műtőlevegőt 20 l-es PVC-ballonokba vettük, a kilégzett levegőt 30 s-ig visszatartott légzés után fújták ki a donorok, s 20 cm^3 -es üveg fecskendőbe vettük a mintát. A mintavevő szelepet és a kvadrupól mérőházat 100°C -ra fűtöttük. Térfogat-méréssel előállított gázkeverékkel hitelesítettük naponta a mérőeszközt. A halotánt 117 u-nál, a N_2O -t 30 u-nál detektálható töredékionja alapján mértük. A szennyezés a műtői körülményektől függően változott, átlagértéke az aneszteziológus munkahelyén 7,5 ppm, illetve 65 ppm halotán volt aktív-szenes szűréssel, illetve nélküle. A N_2O szennyezés 2700 ppm-nek adódott. Az aneszteziológus által kilégzett levegő halotán tartalma 0,35 ppm, illetve 5,2 ppm volt szűrővel felszerelt, illetve szűrő nélküli munkahelyen. Az eredmények értékelése orvosi feladat [5], s csupán összehasonlításképpen: az USA-ban a levegőben megengedett maximális koncentráció halotánra 0,5 ppm, N_2O -ra 25 ppm. Ezen a téren tömegspektrométeres méréseink szolgáltatták hazánkban az első megbízható adatokat és egyben segítették egyfajta védő-eszköz hatásosságának ellenőrzését. Korábban nem szabályozták hazánkban a narkotikum szennyezésből adódó munkavédelmi teendőket. Méréseink és a további körütekintő orvosi kutatás [5] alapján a VII. ötéves tervben a Szociális és Egészségügyi Minisztérium egyik kiemelt programja a műtők munkahigiénés problémáinak megoldása.

A termoanalitikai kutatásokban mérőeszközként elterjedten használnak olyan műszereket, amelyekben a mintaanyag fűthető, és a hőmérséklet függvényében végbemenő tömegváltozás (TG-analízis), illetve a minta hőmérsékletének endoterm és exoterm változása (DTA-analízis) mérhető. A termoreakció során legtöbbször gáztermékek is keletkeznek, s ezeket hagyományosan titrálással határozzák meg. Ez lassú és nehézkes módszer. Nem véletlen, hogy a termoanalitikai módszerek és tömegspektrométerek csatolásának gondolata már néhány helyen felmerült.

Az egyes paraméterek mérésére szolgáló specifikus termoanalitikai műszerek információit egységes berendezésben, együttesen nyújtja a magyar szerzők szabadalmaként gyártott MOM derivatográf. Egy felhasználói igény kapcsán a derivatográfhoz csatoltuk Q300 típusú kvadrupólunkat, s ezzel növeltük annak analitikai értékét [6]. A berendezéssel a KLTE Ásvány- és Földtani Tanszéken ásvány-kőzettani kutatásokat végeztünk. A csatolás két fokozatú nyomáscsökkentéssel mintavetéssel történik. A reakciótérből fűtött kapillárison keresztül veszünk gázmintát. A kvadrupól csatolásának előnye: *a)* a termoreakcióban egyszerre eltávozó gázokat — amelyeket a termoanalitikai görbében nem lehet jól megkülönböztetni — elválasztva regisztrálja, *b)* érzékeny, *c)* gyors (0,1 s) változást is nyomon követ, *d)* a bázisos és savas gázkomponenseket egyszerre is tudja érzékelni, *e)* szerves és szervetlen gáztermékek detektálására is alkalmas.

Biotechnológiai kutatások

Fermentációs gázok mérése. A fermentációval előállított termékek hozama, a sokágú fermentációs folyamatok iránya jelentős mértékben függ a folyamatban résztvevő mikroorganizmusok életfeltételét kialakító biológiai, kémiai és fizikai környezettől. A folyamatok megértése, majd irányítása érdekében a környezeti tényezőket mérnünk kell. Egyéb paraméterek (pH, hőmérséklet stb.) mellett igen fontos a mikroorganizmusok tápanyagainak, anyagcsere köztes- és végtermékeinek az ismerete. Ezen anyagok jelentős része gáz (pl. O_2 , CO_2 , H_2 , CH_4) vagy illékony folyadék (pl. alkoholok), ezért a gázelemzők nélkülözhetetlenek a fermentációs mérés technikában. A fermentációk túlnyomó többsége folyékony táptalajon játszódik le. Aerob folyamatokban az anyagcserehez szükséges oxigént a környező levegőből veszik fel (ezt légbe-fúvással segítik elő), s a gáztermékek a levegőből távoznak (elmenő levegő). A betáplált és elmenő gázok elemzéséből is lehet következtetni az anyagcsere-re, de közvetlenebb információk szerezhetők, ha ott mérünk, ahol a folyamatok végbemennek: a folyadék fázisban. Ez mérés technológiailag nehéz feladatnak bizonyult, mert máig is igen szerény a választék olyan gázelemzőkben, amelyek a fermentáció közepette, s a megkívánt sterilitási követelményekkel megbízhatóan működnek. Főként elektrokémiai gázelemzőket használnak, de ezek mind specifikus műszerek, tehát csak egy komponenst mérnek. Hátrányuk még, hogy érzékelőit gyakran kell cserélni. A tömegspektrométer ezzel szemben univerzális gázelemző, s eddig valószínűleg csak mintavételi nehézségek miatt nem alkalmazták a fermentoroknál.

A respirációs és vérgáz elemzés révén rendelkezünk olyan módszerekkel és eszközökkel, amelyek a fermentációs alkalmazáshoz nélkülözhetetlenek. 1977-

ben a BIOGAL Gyógyszergyár felkérésére kísérleteket kezdtünk annak eldöntésére, hogyan alkalmazható a gyakorlatban a tömegspektrométeres technika fermentlevek és fermentációs gázok elemzésére. Először kivett mintákat vizsgáltunk, majd közvetlenül csatlakoztunk mintavevőnkkel egy 14 l-es asztali, később egy 60 l-es kísérleti üzemi fermentorhoz. Egyértelműen igazoltuk, hogy a kvadrupóllal mérni tudjuk a fermentlében oldott és az elmenő gázokat, a mérés hosszú ideig fenntartható, a mért értékek és a fermentációs technológia egyéb paraméterei (hőmérséklet, levegőztetés, keverési sebesség stb.) között határozott összefüggés van. Ezt követően kezdtünk egy célberendezés tervezésébe. Az eddig közölt információk szerint mások vagy csak gáz fázisban mértek kis térfogatú edényekben. A mi célunk az volt, hogy az elmenő levegő analízisén túlmenően valódi szűretlen fermentlében, magában a fermentorban, félüzemi-üzemi méretű rendszerekben, ipari környezetben mérjünk a tömegspektrométerrel és egy berendezés egyszerre több fermentort is kiszolgáljon.

A megvalósított berendezés alaplétszáma egy Q300C típusú kvadrupól tömegspektrométer, amelyet éppen erre a célra alakítottunk ki digitálisan vezérelhetővé a Q300 alaptípusból. A kvadrupól programozható vezérlését a szintén erre a célra kifejlesztett μ PS-500 mikroprocesszoros egység végzi. A kvadrupólt olajdiffúziós szivattyúra alapozott nagyvákuumrendszer szívja, s külön egy hasonló szivattyú egység a mintavevő rendszert.

A fermentlébe bemerülő mintavevő szonda 1,6 mm átmérőjű rozsdamentes kapilláris, amelynek végét lezártuk, oldalát kilyuggattuk és 0,2 mm falvastagságú szilikongumi csővel bevontuk. A csövet összekötő vezeték csatlakoztatja a tömegspektrométerhez. A folyadékban fizikailag oldott gázok átdiffundálnak a szilikongumi falán és a nagyvákuumra szívott csővezetéken keresztül eljutnak a kvadrupólba. Az áteresztett gázmennyiség arányos az oldatban mért parciális nyomással, így a tömegspektrométerrel detektált jel az oldott gáz kvantitatív mérésére alkalmas. A membránon át történő diffúzió a gáz fajtájától, az anyag minőségétől és vastagságától, a hőmérséklettől, sőt a folyadék áramlásától is függ. Nyugvó folyadékban a membrán felületével érintkező réteg kiürülése miatt csökken az áteresztett gázmennyiség. $20 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ -nél nagyobb sebességgel áramoltatott folyadékban az áramlás-függés már nem mérhető. A fermentorokban az intenzív keverés miatt ez a feltétel automatikusan teljesül. A fermentlé hőmérsékletét a termelés során stabilan tartják. Membránként több anyagot kipróbáltunk (teflon, polietilén, PVC, gumi), de az áteresztett gáz mennyiségét, a hőmérsékletfüggést, a membrán ellenálló képességét és a válaszidőt tekintve a szilikongumi bizonyult legjobbnak. A válaszidő fontos jellemzője az anyagnak, ez annak a mértéke, hogy a membrán felületén a parciális nyomásban bekövetkezett ugrásszerű változást a membrán másik oldalán mennyi idő múlva mérjük, adott (általában 90%-os) jelbeállással. Esetünkben a 90%-os válaszidő permanens gázokra 20–25 s. A működő rendszerben ehhez hozzájárul még az összekötő csővezeték méreteiből adódó válaszidő is (10 m hosszú, 16 mm belső átmérőjű vezetéknél ez 90 s levegő szállításakor).

A megépített rendszer maximális kiépítésben négy folyadék-mintavevőt tartalmazott [7, 8]. Két szonda egy-egy 1500 l-es fermentorba, egy a rázóasztalon tenyésztett oltóanyag edénybe merült a kvadrupóltól 8–12 m távolságra. A negyedik a tömegspektrométer közvetlen közelében a kivett minták laboratóriumi méréseit szolgálja („off-line” mérés). Az egyes mintavevőket

szeleprendszer váltja. Az éppen mérésben nem levő ágakat külön nagyvákuum rendszer szívja a gázfelhalmozódás elkerülése végett. Az elmenő gázokat is membrános szondával mintavételezzük, hogy a mért értékek összehasonlíthatóbbak legyenek. Gyors változások mérésére dinamikus gázmintavételi egység is rendelkezésre áll (a respirációs gázelemzőben alkalmazott mintavető).

A fermentációs gázelemzővel rendszerint antibiotikum fermentációk egy hetes ciklusait figyeltünk meg folyamatosan. A mért gázok: O_2 , CO_2 , N_2 , propanol. A jeleket nitrogénre normáltuk. A sokesetornás analízis lehetősége mellett a rendszer nagy értéke a mérés „on-line” jellege. A fizikailag oldott gázok, illékony anyagok folyamatosan mérhetőek a fermentáléban, nem szükséges folyadékmintát kivenni. A szonda jól tűri a hősterilizálást és az antibiotikum fermentációt.

Az „on-line” mérések mellett lehetőség van kivett minták analízisére is. A kémiaiag oldott gázok (pl. ammónia) vagy nem illékony anyagok (pl. fenilecetsav) kémiai reakcióval vagy biológiai folyamat révén felszabadíthatók, illetve belőlük illékony termék állítható elő, amely mérhető. Az ammóniát lúgosítással szabadítottuk fel és argon vivőgázzal mostuk ki a mintából. A kalibrációs görbe 0.015% alsó határig lineáris volt. A karbonátokból a CO_2 savanyítással szabadítható fel. A műszer felhasználói α -ketoglutársavat, piro-szólósavat, fenilecetsavat, fenoxiecetsavat és C-penicillint is tudtak mérni kémiai átalakítás után (BME Mezőgazdasági-kémiai Technológiai Tanszéke, BIOGAL).

A fermentációs gázok mérésére szolgáló kvadrupól tömegspektrométeres rendszer előnyei: folyadékban oldott és szabad gázok mérése, sok komponens egyidejű detektálása, több fermentor kiszolgálása egy készülékkel, a mérhető komponensek nagy száma, „on-line” és „off-line” analízis, strapabíró mintavető, nagy érzékenység, stabil működés, csatlakozás számítógéphez. Nemzetközi viszonylatban is ez volt az első olyan mérőeszköz, amely egyesítette magában ezeket a tulajdonságokat. A készülék jól szolgálja a kutatási célokat, s alapját képezi egy ipari rendeltetésű mérőrendszer kidolgozásának, amelyet jelenleg az IpM támogat a T-3. jelű kutatás-fejlesztési programjában.

Növényéletlani mérések. A folyadékban oldott gázok mintavételezésére alkalmas szondát növényi szövetekbe, üregekbe dugva élő növények gázanyagcseréje mérhető tömegspektrométerrel anélkül, hogy közben a növény környezetét megváltoztatnánk [9]. Hagyományosan a növényt vagy annak egy részét elkülönítik környezetétől és az elzárt térben beálló változást mérik. Alkalmazott módszerünk hitelesebb képet ad a növényben bekövetkezett változásokról. A mintavető szonda 1.2–2 mm átmérőjű, szilikon gumival borított rozsdamentes kapilláris. A növény szárüregébe bevezetett szonda körül a sérülés hamar beforr, a gázzáró tömítést szükség esetén képlékeny anyaggal is biztosítani lehet. A növények egyedi viselkedése miatt nagy számú minta vizsgálatára van szükség. Folyamatban van egy tíz mérőhelyes rendszer építése, amelytől a mérési idő csökkentése és a statisztika javítása várható. Alapvető környezeti tényezők (hőmérséklet, fény, öntözés) mellett a növényvédő szerek hatása a gáz-háztartásban is lemérhető. OTKA kutatási megbízás keretében folyik a gázösszetétel változásának kvadrupól tömegspektrométeres tanulmányozása gabonafélék szárüregében „in vivo”, kapcsolatban a produktivitás és az alkalmazkodóképesség új mechanizmusaival (ATOMKI-Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged együttműködés).

Az alkalmazás perspektívái

Az ATOMKI-ban folyó alapkutatásokhoz szükséges fejlesztések melléktermékeként született a vákuumtechnikai eszközöknek egy ütőképes fegyvertára, köztük a kvadrupól tömegspektrométer. Mint láthattuk, létrejött a kvadrupól több igen érdekes alkalmazása és természetesen kinevelődött egy olyan szakember gárda, amelyik alkalmas további, akár nehezebb alkalmazási feladatok megoldására is a szóban forgó területen. Nyilvánvaló a kérdés, milyen módon lehetne a felhalmozódott tapasztalatokat a jövőben hasznosítani, milyen más alkalmazási lehetőségek kínálkoznak még. A cikk utolsó részében ebből a szempontból tekintjük át röviden a jelenleg legfontosabbnak látszó lehetőségeket.

■ Igen nagy analitikai teljesítőképességet lehet elérni a gázkromatográfia és a tömegspektrometria kombinációjával [1]. Míg az olcsóbb gázkromatográfia igen jó hatásfokkal választja szét a szerves elegyek komponenseit, a tömegspektrometria nagy biztonsággal azonosítja azokat. A velük létrehozott kombinált mérőrendszer — GC/MS — olyan analitikai feladatok megoldását teszi lehetővé megnövekedett érzékenységgel, ami külön-külön egyikkel sem lenne lehetséges.

Ami a mi szempontunkból alapvető: a kvadrupól tömegspektrométer igen kedvezően alkalmazható a GC/MS műszerkombinációban a már említett tulajdonságok miatt. Külön előnye a mágneses eltérítésű tömegspektrométerhez képest, hogy ionforrásában jóval nagyobb üzemi nyomás engedhető meg (nincs nagyfeszültségű elektróda), ami nagy érzékenység növekedést eredményez.

A folyadékkromatográfhoz csatlakoztatott kvadrupól (LC/MS) további új lehetőségeket kínál. Meg kell jegyezni, hogy ez a műszerkombináció olyan tömegű mérési adatot szolgáltat, hogy elkerülhetetlenné teszi a számítógépes mérésvezérlést és adatfeldolgozást, így egy megfelelő kapacitású számítógép fontos részét képezi a fent ismertetett mérőrendszernek. Jóllehet a GC/MS és az LC/MS műszerkombináció nem új, igen széles körű igény van rá a vegyiparban, a gyógyszergyártásban, környezetvédelemben és több más területen. Mivel ilyen mérőberendezések szocialista országokból nem szerezhetők be, felvetődik a kérdés, nem volna-e célszerű a hazai kidolgozása. Erre ma megvannak az esélyek minden tekintetben.

■ A tandem tömegspektrometria (MS/MS) — egymás után sorba kapcsolt tömegspektrométerek alkalmazása — újabban igen jelentős szerepet kapott elsősorban a molekula szerkezet kutatásában, valamint az összetettebb minták analitikai vizsgálatában. Az utóbbi években kvadrupól tömegspektrométerekkel is megvalósították a tandem rendszert [10], ami abból áll, hogy egy közös házban a szokásos kvadrupól analizátorhoz még két analizáló rendszert csatlakoztatnak, a végén egy érzékeny iondetektor egységgel. Míg az első és a harmadik analizáló rúdrendszer a megszokott módon tömegszűrőként működtethető, a középsőre csak váltófeszültséget adnak és így az ionokat szelektálás nélkül átengedi. A középső rész ütközési kamrává van kiképezve. Az ilyen mérőrendszernek egyik igen hasznos üzemmódja, hogy az első analizátoron csak egy meghatározott tömegszámú ionnyalábot engedünk át a középsőbe, ahol az ionok (10^{-4} mbar körüli nyomáson) semleges gázmolekulákkal ütközve (pl. N_2 -vel) disszociálnak, a harmadik analizátorral vesszük fel ezek töredékion spektrumát. Két azonos tömegű, különböző eredetű (szer-

kezeti képletű) töredékiron a semleges gázon való ütközés után különböző másodlagos töredékiron-spektrumot mutat, ami az azonosítás alapja. Az első kvadrupólion áteresztett ionokat a teljes tömegtartományban végigpásztázva nagyon sok adatot kapunk. Ezek feldolgozásából olyan információk nyerhetők, amelyek különben csak rendkívül nagy felbontású tömegspektrométerekkel szerezhetők. A hármas kvadrupól rendszer még több más variációban is működtethető, amelyek egy-egy külön érdekes mérési módszere megvalósításával a mérőrendszer többoldalú hasznosítását teszik lehetővé.

A tandem kvadrupól tömegspektrométerrel így módon nagy hatásfokú, méreteiben még nem elviselhetetlen nagyságú komplex mérőberendezés valósítható meg. Megőrizve a kvadrupól analízátor előnyös tulajdonságait, olyan lehetőségek tárulnak fel, amilyenek különálló kvadrupóllal nem lennének elérhetők. A tandem kvadrupól is csatlakoztatható GC-hez vagy LC-hez, ami tovább fokozza a rendszer kihasználhatóságát. Hazai kifejlesztésére megvan a potenciális lehetőség.

■ Egészen új, nagy érzékenységgű mérőeszköz jön létre, ha a kvadrupól analízátort induktíve csatolt plazma ionforrással kapcsoljuk össze (ICP/MS) [11]. Ez az ionforrás úgy működik, hogy nagyfrekvenciás térben (1,2 kW, kb. 30 MHz), közel atmoszféra nyomású argon plazmát hozunk létre. A plazma 7500 °K körüli hőmérsékletén a plazmába bevitt analizálandó anyag ionizálódik és már csak az a feladat, hogy az így keletkezett ionokat az atmoszféra nyomásról és magas hőmérsékletről be kell juttatni a nagyvákuumban működő kvadrupól analízátorba, ahol megtörténik a tömeg szerinti szeparáció. Mivel az ionizáció nem a vákuumtérben történik, nem keletkezhetnek maradékgáz ionok és így gyakorlatilag háttér spektrum síncs, mentesülünk egy igen kellemetlen zavaró tényezőtől.

Az ilyen mérőberendezés igen nagy érzékenységgű — legtöbbször nyomelemzésre is alkalmas — méréstechnika megvalósítására ad lehetőséget, szinte a periódusos rendszer minden elemére. Különösen érzékeny a fenti módszer a közép- és nehéz elemek esetében. ICP/MS hazai megvalósítása elvileg megoldható lenne, mivel az ICP-t már kifejlesztették [12]. A kvadrupól tömegtartományával szemben támasztott követelmény nem nagy (300 u), de mérési pontossága, stabilitása kritikus paraméter, s igen nagy feladat a mintabevitel kidolgozása.

Az említett három új műszeregyüttes bármelyikének megvalósítása nagy minőségi változást eredményezne kvadrupóljaink alkalmazásában. Reálisan először a GC/MS csatolás létrehozásában bízhatunk. Ez sokat segítene a vegyszerek analitikai gondjain.

Következtetések

Az ATOMKI-ban több évtizeden át folytatott alapkutatási program olyan kísérleti feltételeket követelt, amelyek szükségszerűen sokoldalú kutató-fejlesztő és technológiai hátteret termeltek ki. Ez vonatkozik a vákuumtechnikai, elektronikai, finommechanikai, hidegtechnikai, számítástechnikai területekre egyaránt. A kvadrupól tömegspektrométert is kutatási céljainkra, s a tudományos-technikai tapasztalataink segítségével fejlesztettük ki. Ehhez a munkához folyamatosan végzünk kutatásokat a kvadrupól fizikai alapjainak megismerése céljából és fejlesztéseket a megvalósítás magasabb színvonala érdeké-

ben. Kialakítottunk egy kvadrupól tömegspektrométeres műszer családot, amely 1—500 u tömegegység tartományban a különböző igényekhez igazodva több típussal elégíti ki a felhasználói elvárásokat. Van maradékgáz analízisre, rutinszerű lyukkeresésre alkalmas kisebb készülék és programozhatóan vezérelt igényesebb analitikai mérőműszer is. A fejlesztéseket a tömegszám növelése és a számítógépes jelfeldolgozási képesség bővítése irányában végezzük.

A kvadrupól tömegspektrométerrel sok mérési problémát meg lehet oldani, s a mérések végzése tulajdonképpen végcélja tevékenységünknek. Egyszerű és összetett mérési feladatok megoldása és ezekhez célberendezések megvalósítása képezi kutató-fejlesztő munkánk nagyobb részét. Végeztünk alap- és alkalmazott kutatási méréseket (kvadrupól — gázelektrodiffrakciós, műtőszennyezettség, ásvány-kőzettani, növényélettani, fermentációs mérések), készítettünk összetett mérőeszközöket (légzésvizsgáló, lyukkereső berendezés, fermentációs mérőrendszer, kvadrupól-derivatográf csatolás). Részt veszünk országos és tárcaszintű kiemelt kutatási programokban. Műszereink iránt jelentős hazai és külföldi érdeklődés mutatkozik. A Hochvakuum Dresden (NDK) cég az ionmarásos technológiával készített félvezető eszközeinek gyártósorában a folyamatszabályozás érzékelőjének kvadrupóljainkat használja. Hasonlóan folyamatszabályozási alkalmazás a célja a fermentációs mérőrendszer jelenlegi továbbfejlesztésének is. Méréseinkkel, kutatásainkkal új tudományos eredmények létrehozásán, műszereinkkel importot pótló, illetve nemzetközileg is újdonságnak számító technikai eredmények megalkotásán dolgozunk.

IRODALOM

- [1] CORNIDES I.: Gyakorlati tömegspektroszkópia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
- [2] BEREZC I., BOHÁTKA S.: Vákuumfizikai kutatások és technikai alkalmazásai. Fizikai Szemle 29, 1979. 179—183.
- [3] S. BOHÁTKA, I. BEREZC, J. TREMMEL and I. HARGITAI: Combined quadrupole mass spectrometric and electron diffraction experiment for molecular structure determination. Proc. 7th Intern. Vac. Congr. and 3rd Intern. Conf. Solid Surfaces, Vienna (ed.: R. Dobrozemsky et al.), 1977. 193—196.
- [4] BEREZC I., BOHÁTKA S. és MURÁNYI L.: A fizikai elven alapuló gázelemzés módszerei és azok alkalmazása az orvosi kutatásban és klinikumban. Fizikai Szemle 26, 3, 1976. 81—87.
- [5] URAY É.: A műtőkben dolgozók narkotikum terhelése és pszichoszomatikus igénybevétele. Kandidátusi értekezés. DOTE, 1984. 118.
- [6] I. BEREZC, S. BOHÁTKA, G. LANGER and G. SZÖÖR: Quadrupole mass spectrometer coupled to derivatograph. Int. J. Mass. Spec. Ion Phys. 47, 1983. 273—276.
- [7] S. BOHÁTKA, K. PÓLYA, G. LANGER and J. SZILÁGYI: Quadrupole mass spectrometer analyser system for monitoring fermentation processes. Proc. Conf. on Advances in Fermentation, Suppl. to Process Biochemistry 1983. 131—138.
- [8] LANGER G., BOHÁTKA S., SZILÁGYI J., BEREZC I., DIÓS Z. és KISS L.: Tömegspektrométeres mérőrendszer fermentációk gázyangecseréjének vizsgálatára. 27. Színképelemző Vándorgyűlés Előadásai (Kiadja: GTE) 1984. 197—199.
- [9] G. LANGER, S. BOHÁTKA, I. BEREZC, B. SCHLENK, P. BORNEMISZA, K. KISS, I. BUZÁS, G. PÁRTAY, L. MÓZSIK and F. SÁGI: Mass spectrometric determination of gases in plants. Vacuum 34, 8/9, 1984. 757—758.
- [10] R. A. YOST, C. G. ENKE: Triple Quadrupole Mass Spectrometry for Direct Mixture Analysis and Structure Elucidation. Analytical Chemistry, 51, 1251A-1264A.
- [11] A. L. GRAY: The Evolution of the ICP as an Ion Source for Mass Spectrometry. J. of Anal. Atomic Spectrometry 1, 1986. 403—405.
- [12] PAPP LAJOS: Korszerű magspektroszkópiai műszerek és tartozékaik fejlesztéséről. Műszerügyi és Méréstechnikai Közl. 38, 1985. 33—36.

Bender Katalin

TARTALÉKOK AZ ÚJRATÁRSULÁSBAN

A termelőerők számbavétele rendszerint statikus módon történik. A valóságos termelési folyamatban azonban a társulások szüntelen felbomlása és újjáalakulása zajlik. A tanulmány azt vizsgálja, hogyan termelődik újra a gazdaságban az a termelőerő, amely az emberi társulások felbomlásából és újjáalakulásából keletkezik.

A termelési folyamatban, már a célok megfogalmazásánál helyet kell kapnia az emberi együttműködés teleologikus megtervezésének ahhoz, hogy az eleven társulásokkal termelőerőkként számolhassunk. Az emberi együttműködések szüntelen felbomlását és újjáalakulását pedig az újrátársulási folyamat tartalmazza. A következőkben ezért röviden azt vizsgáljuk hogyan termelődik újra a gazdaságban az a termelőerő, amely az emberi társulások felbomlásából és újjáalakulásából keletkezik.

Termelőképességek és társadalmi mozgások

Azt, hogy az emberi társulások és azok történelmileg bekövetkező állandó felbomlásai is termelőerők, Marx a termelés történelmi módjainak egymásba átalakulását tanulmányozva ismerte fel.¹ Annak részletezésére pedig, hogy az emberi társulások termelőerejének nagysága mitől függ, „A tőké”-ben, a kapitalizmus gazdasági társadalmi relációinak elemzésekor tér ki.² Ha elfogadjuk Marx azon véleményét, hogy a tőkés gazdaság elemzése túlmutat magán és olyan adekvát következtetések levonását segíti elő, amelyekkel a prekapitalista és a posztkapitalista társadalmi berendezkedések lényege jobban feltárhatóvá válik,³ akkor ennek jegyében tegyünk kísérletet. Használjuk fel „A tőké”-ben szereplő e. nlített elemzést az emberi társulások termelőerejének és a termelőerő nagyságának általában vett vizsgálatánál. Bevezetésként azonban nézzük meg,

¹ Vö. MARX: A tőkés termelést megelőző formák (a továbbiakban: MLKK 32. k.) 39.

² Vö. pl. MEM 23. k. 582–606.

³ Vö. MEM 46/1. k. 346.

miért lehet érdekes számunkra egyáltalán az emberi társulásokban és e társulások felbomlási folyamatában keletkező termelőerő nagyságának ismerete?

Egy-egy társadalmi idő- és térállapothoz rendszerint többé-kevésbé meghatározható mennyiségű és minőségű termelőképességek tartoznak. Ezeket alapvetően a rendelkezésre álló termelőerők nagysága, tartalma stb. határozza meg. A társadalom önreprodukciós folyamatának megtervezésekor és megszervezésekor elengedhetetlen lenne az adott termelőerőállapot komplex ismerete. A termelőerők számbavétele azonban rendszerint statikus módon történik. Más szóval, a társadalmi tervezés nem a termelőerők változásának folyamatát, hanem egy-egy időbeli stb. állapotát veszi tervezéseinel figyelembe. Ezzel lemond arról a lehetőségről, hogy magát a változásfolyamatot (amelyre Marx is utal) szintén termelőerőként vegye számításba, és pl. szándékosan maga hozzon létre, váltson ki ilyen változássorokat. Ugyanekkor a termelőerők folyamatos újraváltozásának társadalmi vezérléséről mond le, vagyis arról, hogy képes legyen azt teleologikusan kezelni.

A fentiek minden olyan társadalmi-gazdasági és államberendezkedésre igazak, amelyek vagy nem ismerték fel, hogy az emberi társulások folyamatos felbomlását termelőerőként hasznosítani lehet, vagy úgy ítélik meg, hogy a folyamatot nem lesznek képesek kézben tartani, és épp ezért minden gazdasági, ideológiai stb. eszközzel a már kialakult, a meglévő emberi társulásformák változatlan fenntartása mellett állnak ki.

Ugyanakkor napjainkra nyilvánvalóvá válik: a szocializmus nem mondhat le a jelenleg folyó világméretű gazdasági verseny sikere érdekében azokról, a mai állapothoz képest többlet termelőképességekről, amelyek a termelő társulások állandó újrafelbomlásából és újjáalakulásából keletkezni képesek. Már csak azért sem teheti ezt, mert a tőkés termelésben a legmesszebbmenőkig megvalósul e gazdasági mozgás. Itt ugyanis, társadalmi gazdaságunkban már vannak olyan lehetőségek, amelyek objektíve megalapozzák, hogy ne utólagos korrekcióval, hanem előzetes teleológiával nyúljunk a társadalmi mozgásfolyamatokhoz.

A társadalmi mozgásfolyamatok teleológikus tervezése és szervezése azonban gyökeresen más módon történik, mint az egyik társadalmi állapotból egy másikba való „egyszerű átjutás” megtervezése. Ez utóbbi pl. lehet pusztán mennyiségi, míg az előbbi feltétlenül minőségi változás, mozgás. Az utóbb említett „egyszerű” átjutást ismerjük, az előbbit most „tanuljuk”, és e tanuláshoz hozzátartozik az a kiindulás, amelynek alapja: számba kell venni, ki, illetve kik, mi, illetve mik tételezik a kiváltandó mozgásokat?

Mínthogy jelenlegi témánk szempontjából csak az emberi társulásoknak, mint termelőerőknek, illetve az emberi társulások folyamatos felbomlásában és persze újjáalakulásában rejlő és fölszabadítandó termelőerőknek a körére térünk ki, ezért alapkérdésünk a következő: ki, illetve mi tételezi egyáltalán, és termelési módonként eltérő formában az emberek társulását és újratársulását?

Társító kényszerek és véletlenek

Az emberek társulását és újratársulását legáltalánosabban az emberi társadalom természettől való elkülönülése — a természetből való kiemelkedése —, de mégis a természetbeni léte, az emberi szükségletek és azok körének mennyi-

ségi, minőségi bővülése stb. tételezi. Ez az általános természeti kényszer, már az egyének fiziológiai adottságai miatt is mindig fennmarad, amíg társadalom egyáltalán létezik — ezzel, mint alapvető kényszerrel ezért számolnunk kell —, de itt ennek számtalan hatását nem kívánjuk részletezni.

Tudjuk, hogy a tőkés termelési mód kifejlődésével uralkodóvá válik a természeti kényszerre ráépülő — s azt módosító — már társadalmi kényszerfajta, a gazdasági kényszer. Az ember létfenntartó tevékenységében benne működő gazdasági kényszer hatásmechanizmusát ismerjük és arra gyakran hivatkozunk is. Kevéssé meggondolt, és hatásaiban még kevésbé felbecsült az a tény, hogy a gazdasági kényszerből végzett munka nemcsak a társadalmi munkamegosztást és annak megszüntethetetlenségét hozza magával, de az egyének egymással való társulását, „összeműködését” is a gazdasági kényszernek veti alá. Marx ezért is úgy jellemzi a tőkés termelést, mint amelyben a termelő munkások társulását, illetve újratársulását, tehát „a munkások társulását, ahogyan az a gyárban megjelenik . . . nem ők, hanem a tőke tételezi”.⁴

A tőke azonban termelési viszony, a termelés fő szereplőinek, a termelési eszközök és az őket működtető termelő emberek egyesülésének kényszerű módja. Ám itt a kényszer — és ezt hangsúlyoznunk kell — nem pusztán arra vonatkozik, hogy a termelőnek és termelési eszköznek egyesülnie kell. Ez a kényszer ugyanis „egyszerűen” csak azt mutatná, hogy az embereknek munkavégzésük során eszközöket kell használniuk. A tőkés termelés specifikus kényszerűsége a munkát végzők és a termelési eszközök egyesülésének módjában van, nevezetesen abban, hogy nem a termelő ember dönti el, milyen termelési eszközökkel, mikor, mit termel. Hiszen itt a „munkások társulása — kooperáció és munkamegosztása . . . akárcsak a munka összes termelőerői . . . a tőke termelőerejeként jelennek meg”.⁵ Abban sem a termelő ember határoz, hogy egyáltalán részt vehet-e a termelési folyamatban, vagy azon kívül reked. Végül, épp a fentiek miatt, az is véletlen lesz a munkások számára, hogy kikkel kerülnek a termelés során munkakapcsolatba, kikkel lépnek emberi viszonyokba és e viszonyok meddig léteznek, termelődnék újjá, illetve mikor bomlanak fel. Ezért is jellemzi Marx így a munkások e társulását: „Egyesülésük nem az ő létezésük, hanem a tőke létezése . . . Az egyes munkás úgy vonatkozik más munkásokkal való saját egyesülésére és velük való kooperációjára, mint idegenre, mint a tőke hatásmódjaira.”⁶ Marx gondolatainak viszonylag bővebb citátuma e helyütt azért is indokolt, mert belőlük jól kiviláglik: a munkások és termelési eszközök tőkés módon való egyesülése azonban nem egyszerűen azt mutatja, hogy csak a termelési eszközök tulajdonosai döntenek mindazokban a szituációkban, amelyekben a munkás számára csak a „véletlenség élvezete jut”.⁷ A folyamat vizsgálata megmutatja: a véletlenség a tőkés osztály tagjaira is érvényes.⁸ Ők is be vannak sorolva a tőkeviszony alá, az ő emberi viszonyaik kialakulását és felbomlását sem ők maguk, hanem a tőke tételezi.⁹

A tőkés termelés igazi alapja a gépi tömegtermelés, amely egyrészt lehetővé, másrészt szükségessé teszi a profit termelését és növelését. Ezért is itt minden a termelés eme öncéljának — az egyre nagyobb profit elérésének — van alá-

⁴ MEM 46/II. k. 62.

⁵ Uo. 62.

⁶ Uo. 62.

⁷ Vö. uo. 373.

⁸ Vö. uo. 375—378.

⁹ Uo.

rendelve.¹⁰ Tudjuk: e célt csak kíméletlen versenyben, a technika és technológia szüntelen fejlesztésével lehet elérni. Azt is tudjuk: ez a verseny, amely a tőkés módon berendezett társadalmi gazdaság öncéljának közvetlen megnyilvánulása, oda vezet, hogy végül a gépi berendezés, a technika és technológia lesz az, ami besorolja maga alá mind a munkások (termelési eszközökkel és más) munkásokkal, mind a tőkésék tőkésekkel, mind a különböző osztályok és rétegek tagjainak egymással való társulását, mert magukat az egyéneket maga alá besorolja.¹¹ A gépi berendezés, a technika, a technológia dönt abban is, hogy e társulások hogyan működjenek, meddig maradjanak fenn, mikor mivé bomoljanak fel és hogyan alakuljanak újjá. Hiszen a „munkaerők kombinációja... és tudományos erő alkalmazása... a munka kombinációja és úgy szólván közösségi szelleme a gépbe stb. van áthelyezve”.¹²

A gépi berendezés, a technika, technológia stb. azonban nem más, mint a termelő emberek társulásában és társulásából (kooperációjából) szüntelen keletkező és abból kilépő eltárgyasult termelőerő.¹³ Ezért az új gépi berendezés, új technika, technológia stb. megteremtése az őt létrehozó, eltárgyasító termelő emberek új és új módon való összeműködését, társulását feltételezi, és az új gépi berendezés, technika stb. termelésbevétele is az őket működtető termelő emberek új és új módon való társulását kényszeríti ki. A tőkés gépi tömegtermelés tehát nem más, mint a termelő emberek eltárgyasult társulásainak, eltárgyasult összeműködő termelőképességeinek működtetése, amely csak a termelő emberek korábbi társulásainak felbomlása és új, illetve új módon való társulásainak keletkezése révén fejleszthető. Vagy másképpen: a tőkés termelés öncélja szüntelenül kikényszeríti a termelő emberek új és új módon való társulását, olyan folyamatot, amelyben megvalósul az emberi termelő-képességeknek az emberek szüntelen újratársulása általi növekedése.¹⁴ Mindazokat a formákat — írja Marx —, „amelyekben a közösség... magukat a közösségeket mint termelési feltételeket feltételezi... a termelőerők fejlődése felbomlasztja... és felbomlásuk maga is az emberi termelőerők fejlődése.” Ennek a folyamatban pedig immanens sajátossága, hogy a tőkés társadalom tagjai számára az emberek egymással való társulását egy tőlük független, tőlük elidegenedett technikai processzus, mint nekik szubjektíve véletlennek tűnőt (valójában objektíve véletlent) tételezi.

Új lehetőségek a szocializmusban?

A társadalom szocialista módon való berendezése szempontjából e ponton egyetlen — bár számos más tényezővel szorosan összefüggő — kérdés merül fel: ami érvényes a tőkés gépi nagyiparra érvényes-e egyáltalán, és ha igen, milyen módon az a szocialista gazdasági-társadalmi berendezkedésre?

Már cikkünk bevezetőjében abból indultunk ki, hogy a termelő emberek társulásai, illetve azok folytonos felbomlása és újjáalakulása maga is termelőerő, mert új termelőképességeket teremt. Ennek az általános megállapításnak és összefüggésnek érvényességi köre a szocializmusra is kiterjed. Ez a tény

¹⁰ Vö. uo. 23—24.

¹¹ Vö. uo. 66—67.

¹² Uo. 62.

¹³ Vö. uo. 65—66.

¹⁴ Vö. MLKK 32. k. 39.

könnyen belátható, ha meggondoljuk: az emberi termelőképessegek bővülése — mivel a föld mint nyersanyag és szerszám mindig ugyanaz¹⁵ — csak az emberek társadalmasodásának, munkamegosztásának és egymással való társulásának állapotaitól, kiterjedtségétől függ. A mindig azonos módon való társulásformák változatlan fennmaradását (pl. ázsiai, feudális termelési mód) ezért kísérték a termelőképessegek stagnálását bizonyító társadalomállapotok. Az emberi termelőképessegek folyamatos fejlesztése ezért a szocialista módon berendezett társadalomban is a termelő emberek folyamatosan új és új módon való társulásán múlik. Ez az újratársulási folyamat pedig feltételezi a szocializmus számára örökölt termelő társulási formák felbomlását és új társulások kiküszkódését. Kiküszkódést említenünk azért jogosult, mert nem arról van szó, hogy egy korábbi formát egy későbbivel, vagy fejlettebbel kell felváltani, hanem arról, hogy társulási formák helyett olyan társulási folyamatot kell teremteni, amelyben a társulások felbomlásából, újak keletkezéséből szüntelenül új, termelőképessegek is keletkeznek. Ezt a processzust azonban úgy kell megvalósítani, hogy közben megszüntessük a termelő emberek számára társulásaik véletlenségét, azaz a termelési társulások pusztán technikai, technológiai stb. folyamatának való alávetettségét. A modern ipar, a fejlett technika és technológia ugyanis „egy termelési folyamat meglévő formáját soha nem tekinti és kezeli véglegesnek . . . feltételezi a munka változását a funkció folyékony-ságát . . . ezért forradalmi”.¹⁶ Tökés formájában azonban mindig újratermeli a munkás kiszolgáltatottságát éppúgy, mint a munka régi, társadalmi típusú megosztottságát.

A termelő emberek termelőképességét a termelőtársulások állandó felbomlása és keletkezése által szüntelenül fokozó folyamat differencia specifikája a szocializmusban csak az lehet, ha a gazdasági kényszer hatása alól kikerülhet a társulások szubjektív oldala, eleme. Azt tehát, hogy milyen konkrét termelési folyamatban, ki kivel társuljon, és kikkel társuljon újra, maga a társuló egyén dönthesse el. Más szóval társulása szándéka szerintinek és ne véletlennek bizonyuljon.¹⁷ „Az együttműködés . . . önkéntes . . . mint saját egyesült hatalmuk jelenik meg”, mert az egyének csak a „valóságos közösségben . . . társulásukban és társulásuk által egyúttal szabadságukat is elnyerik”.¹⁸ A fenti megállapításokból következik:

a) a szocializmusban sem lehet kiküszöbölni — nem is volna értelme — a gépi nagyipar fejlődésével együttjáró kényszert, nevezetesen azt, hogy a modern termelési eszközök már eleve kijelölik az emberek társulásának és újratársulásának kereteit. Ellenkezőleg. Ezt a „kényszert” a szocializmusnak, mint számára alapvetően meghatározó gazdasági-társadalmi összefüggésnek kell vennie.

b) A szocializmusban sem lehet kiküszöbölni az emberek újratársulási folyamatát, tehát a társulások felbomlásának és keletkezésének szüntelen láncolatát, a termelő emberek társulásainak folyékony, mozgékony, nem formalizált jellegét.

c) Meg kell azonban itt szüntetni az egyes egyén számára az újratársulási folyamatban való részvételének véletlenségét, szándéka szerintivé kell tenni társulásait, más szóval biztosítani kell újratársulási szabadságának növelését.

¹⁵ Vö. uo. 32—33.

¹⁶ MEV. 2. k. 254. és vö. MEM 23. k. 455.

¹⁷ Vö. MARX: Gazdasági-filozófiai kéziratok 1844-ből. 140—141.

¹⁸ MEM 3. k. 63.

Milyen általános feltételeket kell mindehhez megteremteni? Marx mind a monopóliumokat, mind a tőkés versenyt bíráló közgazdászokat arra figyelmezteti, hogy ha a tőkés gazdaságban megszűnne a monopólium is, a verseny is, akkor ezzel szintézisük, a gazdasági mozgás is eltűnne.¹⁹ Éppen az a mozgás, amely végül is nem más, mint az a szüntelen újratársulási folyamat, amelyik még a monopolista korlátokat sem viseli el. De a tőkés profitért folyó verseny, vagyis az említett mozgás, amely feltétlen hajtóereje a tőkés termelésnek — a tőkés termelési módon belül — nem szüntethető meg.

Történelmileg viszont azt tapasztaljuk, hogy a szocializmusban a tőkés verseny kiküszöbölése annak a mozgásnak a megszűnését is magával hozta, amely a szüntelen újratársulásban manifesztálódik, és ezért a társadalom termelőképességének fokozódásához vezet. Így lopózhat vissza pl. a szocialista gépi nagyiparba a manufaktúra rendszerű munkamegosztás, amely a munkások társulásait rögzíti, és egy munkást ugyanazon munkafunkcióhoz, társuláshoz hozzárendel.²⁰

Marx azon a véleményen van, hogy a tőkés termelésben az állandó újratársulás, mivel ez a mozgás nem a munkástól, hanem a gépektől, a technikától indul ki, végbemehet anélkül, hogy a munkafolyamat megszakadna, mert a társuló munkások állandóan kicserélhetők.²¹ Vagyis mindig új és új egyének társíthatók új módon. E megállapítás — véleményünk szerint — fontos következtetéseket enged meg, ha az eddig levezetett összefüggésrendszert a szocializmusra is érvényesnek fogadjuk el.

a) A gépi nagyipari termelésnövelésnek folyamatossága csak a termelésben résztvevők újratársulási folyamatával tartható fenn. Ha az újratársulási folyamat (amely, mint láttuk a termelőképességek növelését biztosítja) megszakad, akkor a termelés növekedésének folyamatossága is meg fog szakadni.²² Illetve csak abban az esetben nincs szükség az újratársulási folyamat fenntartására, ha megelégszünk az egyszerű újratermeléssel, vagyis elviseljük az újratermelési folyamat bővítésének megszakadását.

b) A termelő egyének újratársulásának és a termelés bővítésének folyamatosága egymást, és azt is tételezi, hogy az alkalmazott technikának és technológiának stb. megfelelően, az azt működtető egyének állandó „csereje” biztosítva legyen. A gyakorlatban ugyanis ez a „cserefolyamat” a termelő egyéneknek a termelési eszközökkel és egymással való összenűködésének váltogatása és változatossága, maga az újratársulási processzus.

c) Ám ezt a „cserefolyamatot” úgy kell megszervezni, hogy az a termelő embertől — az ő szükségleteitől, képességeitől stb. — induljon ki, nem pedig a technikából „a részegyént helyettesítsék a totálisan fejlett egyénnel, akinek számára a különböző társadalmi funkciók egymást felváltó ténykedési módok”²³ lesznek. Ő döntsön a „cseréről”. Más szóval, ne egy termelési folyamatot, technikát stb. találjon abszolút termelési feltételként készen, hanem több olyan folyamatot, amelyekből választhat és újraválaszthat, illetve amelyet számára szükséges módon átalakíthat, és újraátalakíthat. Itt világosan kitűnik, hogy ez az egyénektől kiinduló „cserefolyamat”, vagyis a „csérének” a munkás általi tételezése a tőkés termelés során megvalósíthatatlan, mert a tulajdon-

¹⁹ Vö. MARX, ENGELS: Levelek a történelmi materializmusról. MLKK 21. k. 21—22.

²⁰ Vö. MEM 23. k. 393—394.

²¹ Vö. uo. 393.

²² Ez alatt a termelés bővítése és nem az egyszerű újratermelés értendő.

²³ MEV 2. k. 255.

viszonyok korlátjába ütközik. Ez a termelő ember által tételezett „csere” ugyanis csak úgy mehet végbe, ha nem a munkásokat „cserélik ki” a technikához, hanem megfordítva; a technikát „cserélik ki” a termelő emberhez. A termelési eszközök tőkés tulajdonosai pedig nyilvánvalóan sohasem teszik lehetővé — társadalmi tömegmérétekben — ezt a „cserét”, mivel a tőkés termelés bázisa a tőke termelési viszony jellegéből következően „hogy az ember abszolút a rendelkezésre áll változó munkakövetelmények számára”.²⁴

A szocializmusban viszont épp a termelő embertől kiinduló „csere” objektív lehetőségei teremődnek meg a termelési eszközök társadalmi tulajdonbavételével. Csak ez a tulajdonforma teremti meg annak az alapját, hogy „a munkák váltogatását és ezért a munkások lehető legnagyobb sokoldalúságát *általános társadalmi termelési törvénynek* (az én kiemelésem – B. K.) ismerjék el, és ennek normális megvalósulásához a viszonyokat hozzáidomítsák”.²⁵

A közösségtől kiinduló csere

Fejtegetéseink, annak ellenére, hogy nem szólnak a fent vázolt „cserefolyamatnak” a szocializmus gyakorlatában lehetséges konkrét megvalósításáról, talán nem feleslegesek.

Az emberi társulások termelőerejével kapcsolatos marxi gondolatmenetből azonban — a teljesebb kép kedvéért — még valamit el kell mondanunk. Ha elgondoljuk a termelő ember által tételezett, fent kifejtett „cserefolyamatot” (amelyre társadalmunk jelenlegi állapotában konkrét példák tömege felhozható) feltétlenül eljutunk a kérdéshez: kik lesznek a termelő emberek közül azok a személyek, akik a „cserét” tételezik? Lehetséges-e tervszerű és teleologikus társadalomberendezés, gazdaságirányítás stb., ha minden egyes egyén maga dönt saját „cseréjéről”? Marx erre a kérdésre azt feleli, hogy a „cserét” a termelő emberek társulásának mint együttesnek kell tételeznie,²⁶ hiszen az egyének nem egyetlennékként, hanem mint konkrét társulások tagjai vesznek részt az újratermelésben. A társulás és újratársulás tehát közösségi processzus, amelyben természetesen érdekkonfliktusok realizálódnak, találnak mozgásformát. Az egyének érdekei egyáltalán csak más emberekkel, embercsoportokkal való viszonyban létezhetnek, manifesztálódhatnak. Ezért is természetes, hogy amint érdekeik nélkül, ugyanúgy társulásaik nélkül sem képzelhetjük el a termelő embereket.

A termelő emberek termelésben való újratársulása, „cseréje” úgy, hogy ezt a „cserefolyamatot” maga a társulás tételezi, egyébként sem új jelenség — illetve elképzelés —, mert végső soron a történelem folyamán ez mindig is így volt. Itt csak utalnunk kell arra, hogy minden munkaeszköz és modern termelési eszköz is megalvadt, eltárgyasult közösségi termelőerő, tehát a termelő-társulások által tételezett tárgyi formában tőle elkülönült termelőképesség. Úgy is nevezhetjük, hogy a „holt” társulás, amely éppen holt jellegénél fogva elidegeníthetővé vált — és válik — az eleven, társuló emberektől.

Ezzel szemben az újratársulási folyamatot magától tételező emberi társulásban az emberek összeműködéséből olyan eleven termelőerőnek is kell kelet-

²⁴ Uo. 255.

²⁵ Uo. 255.

²⁶ Vö. MEM 46/II. k. 81.

keznie, amely nem tárgyasítható és ezért el nem idegeníthető.²⁷ A termelő társulások termelőképességeiket természetesen ekkor is az anyagi, szellemi stb. javak előállítására fordítják, de emellett mindig ott kell lennie egy olyan termelőerő-elemnek, amelyet az emberi viszonyok céltudatos újratermelésére fordítanak. Ha nem számolunk ezzel viszonylag önálló termelőerő-elemként, amely az emberi újratársulás állandó metamorfózisát tételezi — determinálja, szervezi, vezérli stb. — könnyen úgy tűnhet számunkra, mintha ez a termelőerő-elem veszteség volna, és a termelési folyamat végeredménye szempontjából azt elpazarolnánk. A dolog azonban éppen megfordítva igaz. Az emberi társulások céltudatos újratársulási folyamattá változtatására fordított eleven, az érdekkonfliktusok szüntelen „önmegoldásához” elhasznált termelőerő mennyiség feleslegessé teszi azt, hogy a folyamatba kívülről, gazdaságon kívüli eszközökkel beavatkozzanak. Lehetetlenné teszi, hogy a gazdaság folyamatos megújulásának menetét megakasszák, megzavarják, megakadályozzák, hogy benne az egyének szubjektíve is, tehát önkéntesen is társuljanak. Márpedig, mint azt már kifejtettük, az emberek összeműködésének, társulásának újratársulási folyamattá változása az emberi termelőképességek növekedésének olyan feltétele, amely a fejlett tőkés gazdaság működése során megteremtődik. A szocializmusnak ennél többet, a tulajdonviszonyaiban potenciálisan adott lehetőségeket is ki kell használnia már ahhoz is, hogy „utólérje” a saját társadalmi gazdasági alakulata megszabta lehetőségeit. Termelőképességeinek növelésére ezért aligha van más módja, mint a „cserét” önmaguktól tételező társulások tömeges elterjesztése. Mivel a modern gépi nagyipar egyik legfontosabb jellemzője, hogy abban a „termelőerő magából a kooperációból fakad” itt, a kooperáción belül, a „másokkal való tervszerű együttműködésben a munkás leveti egyéni korlátait és kifejleszti nembeli képességét”, de természetesen csak abban az esetben, ha társulásai szubjektíve is akartak, szándéka szerint valóak. Ha pedig a szocialista társadalom nem képes e társulások tömeges elterjesztésére, akkor az egyének sem lesznek képesek termelőképességüket növelni, illetve annak növeléséhez látszattársulásokat keresnek, vagy beérik illuzórikus újratársulásokkal.

²⁷ Vö. uo. 306—310.

Somogyi Sándor

A MAGYAR HONFOGLALÁS FÖLDRAJZI KÖRNYEZETE

A magyar történetírás az őstörténet kérdéseivel kapcsolatban már régóta támaszkodik a természettudományok eredményeire. Más tudományterületeken azonban még mindig kísért az, hogy a mai környezetet vetítik vissza a korábbi időkre, nem ismerik az ország földjének a közelebbi múltban végbement állapotváltozásait. A szerző most a különböző tudományterületek újabban örvendetesen megszaporodott eredményei alapján rajzol képet a honfoglalás kori földrajzi viszonyokról.

A magyar történetírás érdekes vonása, hogy őstörténetünk kérdéseivel kapcsolatban már jó ideje támaszkodik a természettudományok eredményeire. Az életföldrajzi viszonyok változásának tényére és a vonatkozó vizsgálatok szükségére elsőnek Gombocz Zoltán (1923), majd Zsirai Miklós (1937) és Molnár Erik (1953) mutatott rá. Az ősmagyarország természeti környezetét László Gyula kísérte meg elsőnek felvázolni (1961). A földrajz és határtudományai (mint a földtan, paleo- és geobotanika, történeti éghajlattan, talajtan) időközben elért kutatáseredményeinek összegyűjtésével legutóbb e sorok írója vázolt fel egy szintézis kísérletet a magyar nép kialakulásának földrajzi környezetéről (1984). Míg tehát az őstörténeti kutatásban a földrajz ma már elfogadott segédtudománynak számít, addig a hazai föld történetében még mindig kísért az, hogy a mai környezetet vetítik vissza a korábbi időkre, mert nem ismerjük az ország földjének a közelebbi múltban végbement állapotváltozásait

A földrajztudománynak azt az ágát, amely a múlt leíró földrajzával foglalkozik, *történeti földrajznak* nevezzük. Olyan önálló tudományág, amely a táj egykori állapotáról ad hű és megbízható, a tájalkotó tényezők időben és térben változó kapcsolatának felismerésén és magyarázatán alapuló leírást. Szokás nevezni a történeti földrajzt paleogeográfiának is, pedig a kettő nem ugyanaz. A paleogeográfia a tájak természeti viszonyainak a földtani korszakokban emberi beavatkozástól mentes, tehát csak a természeti erők hatására végbement változásaival foglalkozik. Ezzel szemben a történeti földrajz az elmúlt időszakok olyan tájainak oknyomozó és magyarázó leírását adja, amelyben már ott *élt és hatott* az emberi társadalom is. Ennek alapján az őshazák jellemzése még inkább pelaogeográfia, a honfoglalás kori Kárpát-medence arculatának megrajzolása már inkább a történeti földrajz feladatkörébe tartozik. Az alábbiakban

azokat a kutatáseredményeket foglaljuk össze, melyek alapján a Kárpát-medence földrajzi viszonyait jellemezhetjük a magyar honfoglalás korában.

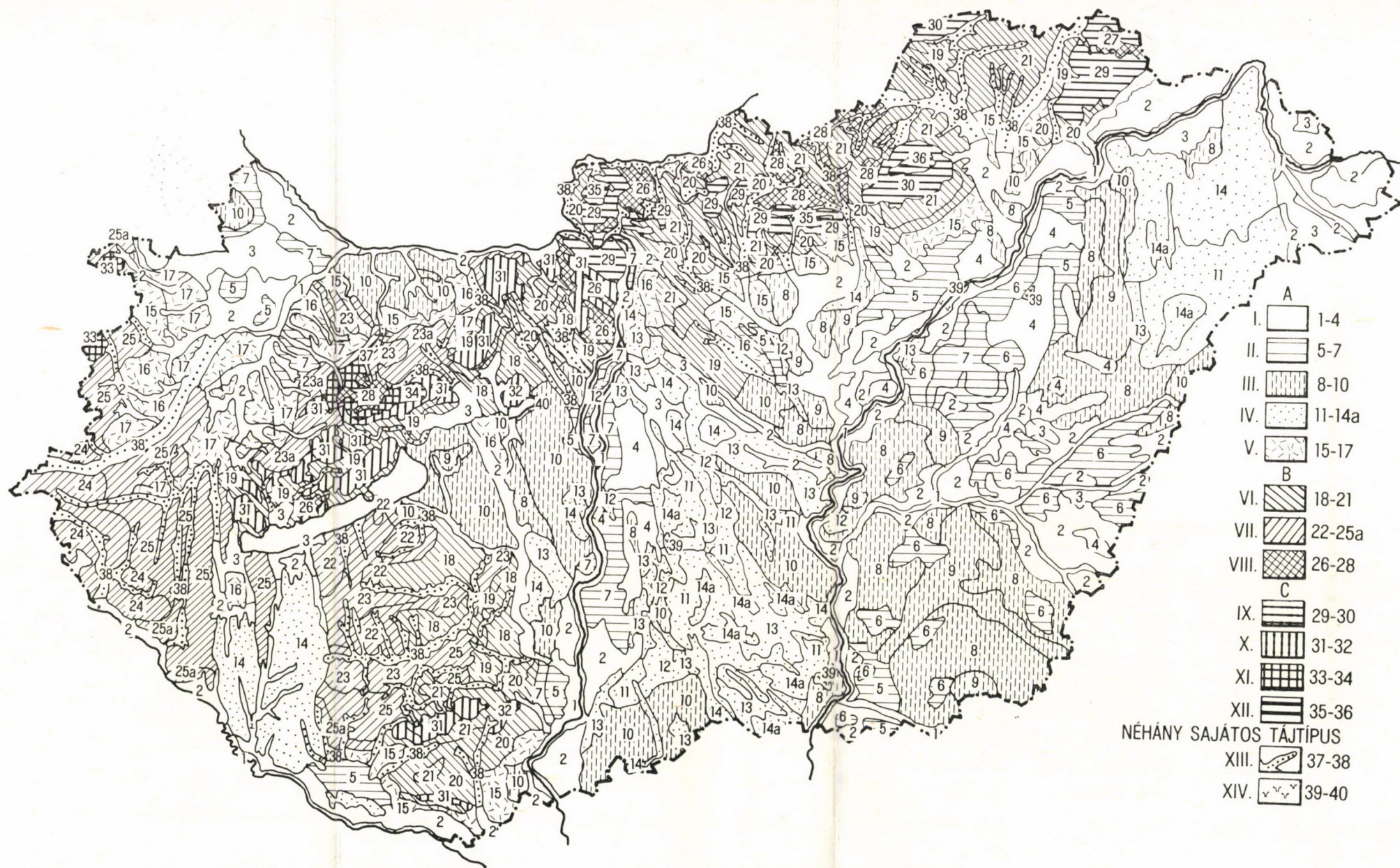
A történeti földrajzot az ilyen feladatokra az teszi képessé, hogy az utóbbi évtizedekben öröndetesen gyarapodtak az olyan közetrétegtani (litosztratigráfiai), életrétegtani (biosztratigráfiai) és időrétegtani (kronosztratigráfiai) módszerek, melyek segítségével a korábbi időszakok üledékeit és felszíni formáit, a domborzat maradványait, valamint az akkor élt társadalmak régészeti emlékeit egyre pontosabban kialakulásuk helyéhez és idejéhez tudjuk kötni. Az egykori életföldrajzi kép megvilágításában segíti a történeti földrajzot a jelenkor geológiai és geomorfológiai fejlődésének tanulmányozása, a történelmi idők éghajlatváltozásaira utaló forrásadatok elemzése, a vegetáció állapotváltozásait nyomozó növényföldrajz, az éghajlat és növénytakaró állapotváltozásait tükröző talajszelvényeket meghatározó történeti talajtan, továbbá a mindezen természeti tényezők társadalmi összefüggéseit feltáró és bemutató régészeti kutatások eredményeinek összegyűjtése. Mellékelt összefoglalásunk is a felforralt társtudományok e téren elért eredményeinek szintetizálására épült.

Amint a honfoglaló magyarságra vonatkozó életmódbeli rekonstrukciókból kitűnik, az hazánkba nagyvállattenyészítő-pásztorok, de téli szállásai mellett jelentős földművelést is folytató népként érkezett. Az állattartás-pásztorok ura a alkalmas területeken földműveléssel is váltakozva már évezredekkel korábban a Kárpát-medence síkságain és dombságain élő népeknek is jellemzője volt. Így a természetes környezetre gyakorolt társadalmi hatások is fokozottan megnyilvánultak már a honfoglalás korára. Ilyen hatások már korábban is megmutatkoztak, mint pl. az Alföld atlanti és szubboreális fázisbeli újraerdősödésének akadályozása. De hasonlóan regionálisan jelentkező hatása volt az erdőirtásoknak is a talajtakaróra nézve. (Ugyanis a korábbi barnaerdő talajok átalakulásának kezdete a mezőgazdasági művelés nyomán csernozjom barna erdő talajokká ugyancsak erre az időre tehető.) Ha összevetjük ezeket az egyre szélesebb síkon és egyre összetettebb módon fellépő társadalmi ökológiai hatásokat, akkor azt látjuk, hogy azoknak visszatükröződéseként az eredeti természetes környezet már nagymértékű átalakulást szenvedett. Ez az átalakulás azonban még aránytalanul messzejárt a későbbi századok társadalmi hatásait összegezve elviselni kénytelen jelenkori állapottól.

Minthogy a természetes környezet területi egysége a táj, annak pedig minősítő kifejezője a tájtípus, megkíséreltük felvázolni a honfoglalás kori Magyarország rekonstruált tájtípus-térképét, bemutatva ezzel a leteleplő honfoglalók természeti környezetének keretét (1. ábra). Tájrekonstrukciónknak az alapja a mai állapotokat tükröző tájtípus térképünk (1982) (2. ábra). De felhasználtuk ehhez az öröndetesen gyarapodó növény- és talajföldrajzi rekonstrukciós adatokat is, különösen Zólyomi B. tárgyú térképének (1967) vettük itt nagy hasznát.

Az így lefolytatott tájtípus rekonstrukciót áttekintve fő tanulságként szögezhetjük le, hogy alapjaiban már a honfoglalás idején is a mai tájtípusokkal találkozunk. Tehát a jelenlegi három nagy tájtípuscsoport (erdős-sztyepp síkságok, még nagyobb részét erdős dombságok és zárt erdős középhegységek) különíthető el élesen egymástól. Jól kirajzolódnak az első két típuscsoport alkotó egységeit képező tájtípusok is (I-től VIII-ig). De már a hegységeket — mivel azok a korabeli társadalom életében csak alárendeltebb szerepet töltek be — csak tszf-i magasságuk és abból eredő egyéb természetes adottságaik alapján különítettük két fő típusba. Az összesen tíz különféle tájtípust véleményünk szerint csupán 21 tipológiai csoport teszi össze, mert az egyes típusok az akkori

2. ábra. Magyarország jelenlegi tájtypus térképe (Pécsi M.—Somogyi S., 1982)



- A. Mérsékelt kontinentális síkság, uralkodóan mezőgazdaságilag hasznosított tájtypusok**
- I. Ártéri síkság, magas talajvízállású, hidromorf talajú kultúrstryeppes tájtypus
- II. Ártéri síkság, uralkodóan közepes talajvízállású és réti-mezősi talajú kultúrstryepp
- III. Medencebeli löszös síkság mezősi talajú kultúrstryepp
- IV. Fűtőhomokos hordalékkúp-síkság, szőlő-gyümölcsös és erdő mozaikos kultúrstryepp, közepes és mély talajvízállással
- V. Medenceperemi hordalékkúp-síkság, sűrű vízhálózatú, mozaikosan cseres-tölgyerdő maradványos, mezősi és erdőtalajú kultúrstryepp
- B. Eróziós dombságok, uralkodóan mező-, ill. erdőgazdasági – lokálisan ipari – jellegű tájtypusok**
- VI. Eróziós-deráziós völgyekkel tagolt hegyláb felszínek és dombságok, szőlő-gyümölcsös, ill. cseres tölgyerdő mozaikos kultúrstryepp, mély talajvízállással
- VII. Eróziós-deráziós völgyekkel tagolt önálló dombságok, többnyire mély talajvízű kultúrmezőség, szőlőkkel, kevert erdők jelentősebb maradványaival
- VIII. Hegységbeli kisebb medencedombságok, cseres-tölgyerdő maradványos, mély talajvízű kultúrstryepp

- C. Középhegységi, erdős tájtypusok**
- IX. Alacsony középhegységek, uralkodóan szubkontinentális éghajlati hatás alatt, cseres (és gyertyános) tölgyerdők (650 m tszf.-i magasság alatti) tájtypusa
- X. Alacsony középhegységek, szubatlanti és szubmediterrán éghajlati hatást is viselő cseres és gyertyános tölgyerdők típusa
- XI. Alacsony középhegységek, főként szubatlanti éghajlati hatás alatt álló erdőségekkel
- XII. Középhegység hűvösebb-nedvesebb bükkerdős tájtypusa Észak-Magyarországon

Néhány sajátos tájtypus

- XIII. Jelentősebb völgyek különböző dombsági és hegységi tájtypusokon belül
- XIV. Tavi, tóköznyéki típus

Részletesebben lásd az eredeti térképen: Pécsi M.—Somogyi S. MTA. Földrajztudományi Kutatóintézete, 1982.

1. ábra. A mai országterület honfoglalás kori rekonstruált tájtípus térképe (Somogyi Sándor, 1983)



A. Erdős-sztyepp síkság magasabb szintjein élénk mezőgazdasági (földművelő és állattenyésztő) hasznosítással

I. Ligetes, lápos, azonális talajú és növényzetű alacsony árterek gyakori vízborítással:

1. Öntésföldes, puhafás ligeterdős folyómenti típus halászlát hasznosítással
2. Mocsári erdős, pangóvízes típus
3. Lápos, tőzeges talajú típus kiterjedt nádasokkal, nyíltvíz foltokkal (Keményebb teleken az állatállomány áttelelő helyei)

II. Magas árterek időszakos árvízi elöntéssel, a szigeteken, partokon halásztelepekkel, nyáron állattenyésztéssel;

4. Réti talajú és keményfás ligeterdős típus
5. Lefolyástalan kis medencék, mélyedések szoloneszákos sziki növényzettel

III. Lössös ármentes síkságok az állandó vagy téli szállásokkal:

6. Csernozjom talajú löszpuszták földműveléssel, állattenyésztéssel, helyenként még tatárjuharos lösztölgyes ligetekkel

IV. Homokos hordalékkúpok ritkább lakossággal:

7. Buckás és lepelhomokos típus homoksztyeppréttel és homoki tölgyes ligetekkel
8. Csernozjomos és barnaföldes homokvidékek helyenként állattenyésztéssel és földműveléssel, máshol zárt homoki tölgyesekkel

V. Alföldperemi síkságok az erdőirtások helyén földműveléssel és állattenyésztéssel:

9. Barna erdőtalajú lösztölgyes típus
10. Agyagbemosódásos barna erdőtalajú típus cseres tölgyesekkel

B. Dombosági, alacsonyabb szintjein már mezőgazdaságilag is hasznosított tájak

VI. Szubkontinentális és szubmediterrán éghajlatú domboságok kiterjedt erdőirtásokkal:

11. Barna erdőtalajú típus tatárjuharos lösztölgyesekkel és mezei juharos tölgyesekkel
12. Barna és agyagbemosódásos barna erdőtalajú típus cseres tölgyesekkel

VII. Szubatlantikus éghajlatú domboságok kevert erdőkkel:

13. Barna erdőtalajú típus cseres tölgyesekkel
14. Pszeudogleyes és agyagbemosódásos barna erdőtalajú típus gyertyános tölgyessel, bükkössel, valamint erdei fenyvessal

VIII. Hegységközi zárt medencék az erdőirtás és megtelepülés kezdetével:

15. Szubkontinentális éghajlatú, barna és agyagbemosódásos barna erdőtalajú medencék cseres tölgyesekkel

C. Hegységi, túlnyomórészt természetes állapotú erdős tájtípusok vadászati hasznosítással

IX. Szubkontinentális és szubmediterrán alacsony hegységek kevert erdőkkel:

16. Vulkánikus hegységek cseres tölgyesekkel
17. Karbonátos kőzetű hegységek gyertyános, molyhos és cseres tölgyesekkel, valamint karsztbokorerdőkkel
18. Kristályos röghegységek hegyi gyertyános tölgyessel, szubmontán bükkössel és jegenye és lucfenyvessal

X. Középhegységek csapadékos szubatlanti jelleggel:

20. Erősen tagolt vulkánikus hegységek hegyi gyertyános tölgyessel, szubmontán és montán bükkösökkel
21. Karbonátos kőzetű fennsíkos hegységek szubmontán és montán bükkösökkel

mérsékeltőbb társadalmi igénybevétel és átalakítás miatt még nem oszthatók minden esetben olyan alárendelt finomabb egységekbe, mint napjainkban.

A mai országterületet felölelő térképünk sajnos nem terjeszkedhet ki a honfoglalás kori egész területre, mivel hiányoznak az olyan szomszédos országokbeli, a Kárpát-medencét felölelő kutatások, amelyekre ezt a tájtípus rekonstrukciót megbízhatóan alapozhattuk volna. Ezért az egyes tipológiai csoportoknál csupán utalunk arra, hogy a mai országhatárt metsző határvonalaik nagyvonalakban mennyire terjedtek ki a Kárpát-medence más területeire is.

A Kárpát-medence és egyben a mai országterület legnagyobb kiterjedésű 1. tájtípus-csoportja a honfoglalás idején is az alföldek, medencék nagyobb részét kitöltő erdős-sztyepp síkság volt. A mai kultúrsztyepp állapottal szemben azonban akkor még jóval közelebb állt az eredeti ligetes sztyepp állapothoz, ha a természetesen erdős árterületeket nem is tekintjük. Igaz, hogy a mai kultúrligetek, gyümölcsös kertek és az akácfa nélkül tetemes növényborítottság hiányozna az Alföldről. De nemcsak pótolták, hanem területi kiterjedésre túl is szárnyalták ezeket a természetes erdőségek tatárjuharos, sziki és homoki tölgyesei, amelyek között azonban már a kezdetleges legelőváltó földművelés kultúrnövényzetű foltjai is megtalálhatók voltak, de még nagyobb kiterjedésben a lösz és szikes pusztáknak, homoki sztyeppréteknek, valamint az ártéri réteknek a legeltető állattenyésztéstől hasznosított nagykiterjedésű mezőségei.

Az *erdőssztyeppes síkságok* a vízfolyásokhoz viszonyított elhelyezkedésük szerint ármentes és ártéri helyzetűek voltak. Az ártéri síkságok az állandóbb vagy időszakosabb vízborítás jellege szerint különültek az alacsonyabb és magasabb ártér tájtípusára. Az alacsony ártér tipológiai egységeinek közös vonása az azonális növényzet és talajtakaró, ami közvetlen kapcsolatban állt a víz elvezető elemével, az évi árvizekkel. Az alacsony ártereknek az élővízfolyások mentén kialakuló első tipológiai egysége az öntésföldes, puhafás ligeterdő, akkorigiban a mainál lényegesen nagyobb területet foglalt el. Így nagy foltokat számíthatunk hozzá a Duna szigetközi szakaszán, a Budapest alatti alacsony ártéri öblözetekben, főleg a Sárközben, továbbá a Dráva torkolat vidékén, a Dráva Barcs alatti völgy mellékén, a Rába és a Zala mellékén, a Kapos és a Koppány mentén (ún. bozótok), a Tisza mentén a szatmár-beregi síkon és a Bodroghözben, továbbá a Közép- és Alsó-Tisza mellett végig a dunai torkolatig, ugyanígy a Szamos, Bodrog, Hernád, Sajó, a Körösök és a Maros torkolati szakasza mellett. A mai határokon kívül különösen számottevő volt a Duna csallóközi és a Vág kisalföldi ártéri síkja. Ezekben a tájakon a társadalmi hasznosítást csupán a halászat jelentette, ami azonban csak az élővizekre terjedt ki.

Az alacsony árterek másik, a honfoglalás idején még hasznosítást nélkülöző, elhagyott típusa, az élővízi medertől távolabb, az évente ismétlődő *árvizek hordalék-le rakódásából* már ritkán részesült. Így rajta háborítatlan mocsári erdőrengetegek emelkedtek. Sávjaik szélesen keretezték az előbbi öntésföldes típust. Tehát megtaláljuk a Csalló-, és Szigetközben, a Rábaközben, a Sárközben, az alföldi Duna-melléken, a Beregi síkon, a Bodroghözben, a Tisza mellékfolyóinak a főmedertől távolibb sávjában, különösen a Hortobágyon és a Körösök vidékén, de a Bánátban a Bega és a Temes mentén is. A típusoknak nevet adó mocsári erdőket részben fűz és nyár, valamint mocsári tölgy alkotta, zárt állományban.

Az alacsony ártérnek az élővizektől még távolibb zártabb mélyedéseit, valamint az Alföld-peremi hordalékkupok lefolyástalan laposait *hatalmas*

lápok töltötték ki náderdőkkel, helyenként puhafás ligetekkel, zsombékokkal. Ez a tipológiai csoport nagy területet foglalt el a Kisalföldön, a Hanságban, a Balaton mellett a Nagyberekben és Tapolcai-medencében, a Sárvíz és Séd sárrétjeiben, az alföldi Duna-mellék ártérperemi részein (örzegek, turjánok), a szatmári síkságon (Ecsedi-láp), a Beregi-síkon (Szernye—Szenna—Blatta mocsár), a Bodroghözben, a Zagyva járszági szakasza mellett (Hajta-mocsár), a Körösök sárrétjeiben, a Dél-Bácskában és a Bánátban (Alibunári mocsár). Az előzőektől eltérőleg ennek a típusnak már volt valamelyes gazdasági funkciója, mert attól eltekintve is, hogy a nádat nagy tömegben hasznosították a korabeli építkezésekhez, az állatállomány téli átteleltetéséhez is segítséget nyújtott, mert keményebb teleken azokat a befagyott lápok-mocsarak területére hajtották, ahol annak növényzetével táplálkoztak az időjárás egyhültéig.

A következő elkülöníthető tipológiai egység a *magas ártereké*, amelyeken már csak a ritkább, nagy árvizek árhullámai idején keletkezett rövidebb-tartósabb vízborítás. Állandó letelepedésre éppen ezért nem alkalmas, csupán az egyes magasabb szigeteken, meg az ártérnek az ármentes térszín felőli lejtőin találunk halásztelepeket, melyek helyüket könnyen változtathatták. Minthogy az alacsony ártérnél magasabbra emelkedtek, ideális helyei voltak a szil-kőris-tölgy fajokból álló keményfás ligeterdőknek. Ahol az erdő megszakadt, ott a területet magas fűvű nedves rétek borították. Ezeket a nyári időben a pásztorkodó állattenyésztés hasznosítja, amikor az ármentes térszín pusztamezői már kiégnek, itt viszont a magas talajvíz és a levonult árvíz üdén tartja a növényzetet. Ehhez a tájtípus-csoporthoz tartoznak azok a zárt vagy gyenge lefolyású buckaközi mélyedések is, amelyek a magasán álló talajvíztől többé-kevésbé elszikesedtek. Miután azonban környezetük növényzete még nagyjából természetes összetételű volt, az ilyen helyeken kialakult szoloncsákos-szolonycsesz szikes növényzet még nem olyan feltűnően ellentétes jellegű, mint amennyire az a mai megművelt környezethez viszonyítva.

A magas árterek keményfás ligeterdőit nagy területeken találjuk meg a Mosoni-síkon a Rábaközben, az Ormánságban, a Marcal-medencében, a Duna menti síkságon, a Hortobágyon, a körösi Sárrét peremterületein, az Alsó Tisza vidék K-i peremén, a Hevesi ártéren és a Járszáiban. De ugyancsak kiterjedt állományai lehettek a Kisalföldnek a Csallóköztől É-ra fekvő tájain, a Drávától D-re Szlavóniában, a Szerémségben, a Bácskában és a Bánátban is.

A szikes növényzetű *lefolyástalan laposoknak* leggyakoribb előfordulási helye a Duna—Tisza közti homokos hordalékkúp felszínén volt, de alárendeltebben a Duna és a Tisza alföldi árterének a peremterületein is megtalálhatók voltak.

A honfoglaláskor legjelentősebb népesség-eltartó tájtípusául a medencék és alföldek *lőszös csernozjomtalajú ligetes mezősegei* szolgáltak. Itt kerülnek elő legnagyobb számmal félig földbevált lakótelepeik, családi temetőik. Helyileg ezek főleg az ártér-ármentes térszín peremén helyezkednek el, mivel mind az állattartásnak, mind a lakosság vízellátásának megvolt a nem lebecsülhető vízparti orientációja. A nagy területeken űzött pásztorkodás és az egyelőre a téli szállások közelében megtelepedő földművelés azonban csak korlátozta, de, még teljesen nem irtotta ki a lőszpuszták eredeti cserjés-tölgyes erdőit, melyek nek elterjedt típusa volt a tatárjuharos lősz tölgyeseké, de voltak mezei juharos állományok és a magasabb talajvíztől elszikesedett helyeken sziki tölgyesek is. Az e típusba tartozó tájegységek nagy felszíneket foglaltak el a Mosoni-síkon, a Győr—Tatai teraszvidéken, a Mezőföldön, a Bácskában, Cegléd—Kecskemét

és a Tisza között, a Mátraalján, a Hajdúságban, Nagykunságban és a Körös — Maros közén.

Külön csoportba tartoznak az egykori hordalékkupok homokos talajú felszínei. Ezek közül a közelebbi-távolabbi homokmozgásra utaló buckás-lepelhomokos vidékeket vontuk össze egy tipológiai egységbe, míg a megállapodott, talajosodott felszínűeket egy másikba, függetlenül attól, hogy a talajképződés a csernozjom vagy a barna erdőtalajok irányában fejlődött. Utóbbiak zárt homoki tölgyes állományait helyenként megbontotta már a földművelés és a pásztorkodás. De esetenként a pásztorkodás kiterjeszkedhetett a buckás-lepelhomokos térszínre is.

A legkésőbb ideig mozgó *homokos tájtípushoz* tartoznak a Duna—Tisza közének és a Nyírségnek jelentős részletei, meg a Jászság DNY-i homokos része. A dúsabb növényzetű, helyenként művelés alá is vett homokos felszínek Belső-Somogyban, a Dél-Mezőföldön, az Északi-Bácskában, a Hevesi homokháton, az Északi-Nyírségben jelentős kiterjedésűek. A határokon kívül a Delibláti-pusztá felíg mozgó homokja nyilvánvalóan az előbbi típushoz tartozott.

Ugyancsak a medencesíkságokhoz tartoztak azok a határos domb- és hegyvidékek felé átmenetet képviselő peremvidékek, melyek ugyan még jórészt megőrizték eredeti erdőtakarójukat, de a korábban ott élt népek földművelése már széles sávokat változtatott művelt területekké. Ezeknek a medenceperemi síkoknak valamivel szárazabb barna erdőtalajú típusa a Kisalföld K-i öblözetében (Győr—Tatai-síkság D-i pereme), valamint az Alföld szélein (Észak-Mezőföld, Baranyai-dombság, Pesti-síkság, Cserhát—Mátra—Bükkalja, Harangod) foglalt el jelentős területeket. A valamivel nedvesebb típust — amit agyagbemosódásos talaja is jelöl — a Kisalföld Ny-i és D-i peremterületein találjuk (Ikva—Répcse-sík, Kemeneshát ÉK-i része, Marcal-medence, Pannohalmi-lejtővidék). A szárazabb típust nagyrészt lösztölgyesek, a nedvesebbet cseres tölgyesek borították természetes állapotban. A medenceperemi síkságoknak széles övezete a mai határokon kívül körül ölelte a Kisalföldet (a Kiskárpátok lejtőitől a Börzsönyig), de még nagyobb terjedelemben az Alföldet (a Zempléni hegység lejtőitől a peremi vulkán sor lábain keresztül az Érmelléken, a Bihar hegység Ny-i lejtővidékén és az Aradi-hegyalján át a Bánáti hegység Ny-i lejtővidékéig).

2. A következő nagy tájtípuscsoport a *dombságoké*. Ugyancsak részleteiben, alacsonyabb, kevésbé tagolt vidékein vette még a lakosság művelés alá. Tipológiai egységei változatosak, ahogy éghajlatától és lejtő expozíciós kitettségétől meghatározott növényzete is meglehetősen tarka. Szárazabb, szubkontinentálisabb tipológiai csoportját eredeti állapotban mezei juharos tölgyesek fedték barna erdőtalajon, mint pl. a Gödöllői-dombságon, vagy pedig a löszök tatárjuharos állományát találjuk rajta is, mint Külső-Somogy K-i részein, a Mátra- és Bükkalja tagoltabb részein, a Szerencsi-szigeten, a Tolnai-Hegyhát K-i részén, az Észak-Mezőföldön, a Zsámbéki- és Zámolyi-medencékben. Ennek a típusnak magasabb, tagoltabb része még kevésbé állott társadalmi hasznosítás alatt, s összefüggő cseres tölgyes erdők borították barna és agyagbemosódásos barna erdőtalajon. Előfordulása nagy területet foglalt el a Nógrádi-medencében, a Cserhát peremvidékein, a Tarna—Eger közén, a Borsodi-medencében, a Hegyalján, Cserháton. A Dunántúlon pedig a Szekszárdi- és a Baranyai-dombságon, az É-i Mecsek alján, valamint a Velencei-hegység lejtőin.

A dunántúli dombságok túlnyomó része azonban már a nedvesebb karakterű

szubatlanti éghajlatot mutató típusba tartozott. Ennek is volt egy barna erdőtalajú cseres tölgyes borítású változata, amely kiterjedt a Pannonhalmi-domb-ság nagyobbik felére, Külső Somogy északi és középső részére, Észak Zselicre, a Tolnai-Hegyhátra, az Északi-Bakonyaljára, és a Gerece peremére. Nedvesebb ökológiai körülmények között azonban még zártabb erdőtípusok borították a Dél-Dunántúlon agyagbemosódásos barna erdőtalajon gyertyános tölgyesekkel (Völgység, Zselic, DK Zala, Marcali-hát). A DNy-Dunántúlon és az Alpokalján ennek megfelelő tipológiai csoport talaja már pszeudogley, erdei pedig illír jellegű bükkösökből, és erdei fenyővel elegyes tölgyesekből állanak. Mindenképpen zárt, sötét erdő, ami a betelepülést még egy ideig gátolta is. Inkább csak vadászatra voltak alkalmasak, ha alacsonyabb régiókban itt-ott az erdőirtás is megkezdődhetett már.

Ugyanilyen módon hasznosították a középhegységek zárt kismedencéit is, melyeket helyzetük miatt többnyire szubkontinentális cseres tölgyes erdők töltöttek ki (Zirci-, Bakonybéli-, Nagykovácsi-, Pesthidegkúti-, Héreg-tarjáni-, Sásdi-, Fűzér—Pálháza- stb. medencék).

3. A harmadik nagy tájtípuscsoport a *hegységeké*. A hasznosítás szempontjából uralkodóan a vadászat térszíne csupán. Csak belső, szárazabb cseres tölgyes erdős típusain kezdődhetett meg az írtások nyomán némi betelepülés. Egyik típusát éppen ezek az alacsony szárazabb hegyvidékek alkotják szubkontinentális és szubmediterrán jellegű növényzettel. Ilyenek a cseres tölgyessel borított vulkáni kőzetű hegységek a Visegrádi-hegységtől a Zempléni-hegységig, de ugyanilyenek a karbonátos kőzetű hegységeink is, mint a Bakony, Gerece, Vértes, Budai-hegység, Pilis, D-i Bükk, Aggteleki-hegység, valamint a Mecsek, amelyekben azonban a cseres tölgyeseket nagy területen gyertyános tölgyesek és molyhos tölgyes karszterdők váltják fel. Külön tipológiai egység a Velencei hegység és a Dél-Mecsek cseres és gyertyános tölgyestől borított kristályos röge. Ismét más összetételű a Kőszegi- és Soproni-hegységek kristályos rögeinek hegyi gyertyános tölgyesekből, szubmontán bükkösökből és lucos jegenye fenyvesekből összetevődő erdőtakarója.

A hegységek magasabb régióit egy nedvesebb szubatlanti tájtípusba foglaljuk össze. Egyik tipológiai csoportját az erősebben tagolt vulkáni hegységek alkotják, hegyi gyertyános tölgyessel, szubmontán és montán bükkössel, mint a Magas-Börzsöny, a Központi-Mátra és Északi-Zemplén. A másik tipológiai csoportot a karbonátos kőzetű magasabbra emelt plató hegységek teszik ki montán és szubmontán bükkössel, mint az Északi-Bakony és a Bükk-fennsík.

A Kárpát-medence domborzatának jellegéből eredően a hegységi tájtípusoknak a mai országterület csak csekély hányadát öleli fel. Azok túlnyomó része, mint a bükkös-fenyves zóna, valamint a havasi övezet részletei a mai határokon kívül helyezkedik el. A honfoglalás korában ezek területe még társadalmilag nagyrészt hasznosítatlanul, közel eredeti természetes állapotukban léteztek.

Hogy az elmúlt tizenegy század társadalmi munkája és tevékenysége hogyan töltötte ki és alakította teljes egészében kultúrtájává a honfoglalás kori rekonstruált tájtípusokat, arra nézve összehasonlítási alapként közöljük a 2. ábrán Magyarország jelenlegi tájtípus térképét. Mindjárt itt jegyezzük meg, hogy ez a „mai” állapot is csak alig egy százados, mert a XIX. sz.-i folyószabályozások és ármentesítő munkálatok nagy természetátalakítása nyomán jött létre. Addig tovább élt területileg egymás mellett az árterek és az ármentes síksági térszínek két nagy tipológiai csoportja. Sőt, itt kell megemlítenünk azt is, hogy a XIX.

sz.-ig nem az árterületek, hanem az ármentes térszínek felszíne csökkent inkább, aminek oka az erdőirtások nyomán növekvő hevedességű árvizek vízborításának a területi gyarapodása. Ebből következik, hogy a legtöbb tipológiai változással az egykori, ma már mentesített ártereken, valamint a fokozatosan ugyancsak használat alá vett hajdani erdőterületeken találkozunk.

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL

Törő Károly: Az emberi szaporodás és öröklődés mesterséges befolyásolásának jogi kérdései

Éger György — Joó Rudolf — Székely András Bertalan: Egy magyar—horvát közös szerkezetkutatás néhány településszociológiai tapasztalata

L. Nagy Zsuzsa: Az iparosok és kereskedők iskolázottsága, társadalmi emelkedésük esélyei a két világháború között

Műszaki haladás és felsőoktatás: *Vajda György, Tuschák Róbert, Czibere Tibor, Heil Bálint*

Vizvári Béla: Egy hipotézis a matematika helyzetéről

Budapesti beszélgetés Wigner Jenővel (*Palló Gábor*)

Az elnökség napirendjén: a kutatói utánpótlás nehézségei

Vita a tudománypolitikáról Angliában (*Mosoniné Fried Judit*)

A „Bolyai-díj” története (*Szénássy Barna*)

Rácz László

A TUDOMÁNYOS INFRASTRUKTÚRA GYORSÍTOTT FEJLESZTÉSÉNEK HOSSZÚ TÁVÚ KONCEPCIÓJA (1990–2010)

A 2000. éven túlnyúló hosszú távú tervezés részletes munkaprogramja foglalkozik az innovációs készség és képesség, a műszaki megújulás szervezeti, valamint a kutatás, fejlesztés anyagi, technikai, gazdaság-irányítási és társadalompolitikai feltételeivel. Vizsgálja a felsorolt folyamatok felgyorsításának lehetőségeit. Ezen belül önálló feladat az infrastruktúra gyorsított fejlesztési koncepciójának a kidolgozása. Ez utóbbi téma tervezési háttéranyagaként született az a tanulmány, melyet az OMFB és az MTA által létrehozott munkabizottság állított össze 1986 – 87-ben, s a jelen összefoglaló ismertetés alapjául szolgál.

A $K + F$ szféra fejlődését egyfelől a gazdaságpolitikai célok külső, másfelől a tudomány önfejlődésének belső kritériumrendszere határozza meg. Mivel a $K + F$ infrastruktúra fejlesztésének célja a jövőben szükséges feltételek biztosítása, a tanulmány is e két tényezőcsoport változásának hosszú távú tendenciáiból kiindulva kísérel meg a $K + F$ infrastruktúra várható irányainak és jellemző sajátosságainak összefoglalását.

A kutatás-fejlesztés a jövő gyakorlatát szolgálja, eszközrendszerének egy *holnapi feltételrendszert* kellene biztosítania úgy, hogy sok esetben előre nem is sejthetők azok az igények, amelyeket ki kell elégítenie. A tudományos kutatás az új felismerésekkel párhuzamosan maga alakítja ki, „fedezi fel” és teremti meg eszközeit, igen sokszor úgy, hogy a novum az eszköz, amely lehetővé teszi új elméletek és módszerek megalkotását. Mindezekből következően még egy viszonylag rövid időtávra is igen nehéz részletekbe menő képet kialakítani a $K + F$ infrastruktúráról, különösen a koncepció időtávtárára, a harmadik évezred első évtizedére. E területen bizonyos támpontot a *tudományfejlesztési prognózisok* elemzései nyújthatnak, amelyek megkísérlik az alaptudományok fejlődésének általános és szakterületi tendenciáit értékelni és előre jelezni. A prognosztikai megállapítások valószínűségi ítéleteket tartalmaznak, s nem zárják ki váratlan, előre nem jelezhető, korszakot meghatározó horderejű és a társadalmi-gazdasági prioritásokat is jelentősen módosító felfedezések bekövetkezését.

Ugyanakkor a prognosztikai munkát megkönnyíti két tényező. Egyfelől a tudomány mai összetettsége, a szellemi és anyagi erők egyre nagyobb koncentrációján alapuló eredményei nagy területen teszik beláthatóvá a fejlődés irányait, azokat az ismeretlen

területeket, amelyeket ma már a tudomány majd minden ága körül tud határolni, gyakran megismerésének valószínű időpontját is megjelölve, a szükséges szellemi és anyagi energiák kritikus tömegének, mint a siker alapvető kritériumának becslésével. Másfelől Magyarország a $K + F$ tevékenységben is — igen kevés kivételes területtől eltekintve — „követő” ország, tehát a világ fejlődési élvonalának eredményei és problémái támpontul szolgálhatnak jövőnk elképzelését és megtervezését illetően. A továbbiakban, az alapvető természettudományok fejlődés-prognózisának vázlatos ismertetése után, a $K + F$ infrastruktúra tanulmányban megfogalmazott fejlesztés elképzeléseit foglalom össze, a hosszú távú koncepció tematikai felépítésének megfelelően, az *infrastruktúra hat kiemelt csoportja* köré szervezve a mondanivalót.

I. Az alapvető természettudományok fejlődés-prognózisa*

Fizika

Az ezredforduló fizika-tudományát táguló határai és lehetőségei, növekvő számú és pontosságú kísérletei, valamint az általánosabb érvényű és egyszerűbb formát öltő összefüggések megalkotására való törekvés jellemzi. A világűr fizikájának, a nagy távolságok fizikájának fejlődésével az Univerzum kísérletileg feltárt része lényegesen kitágult. A szintáttörések részben az asztronautika, részben az elektronika fejlődésével, az űrtechnika a mikroelektronika, az újfajta detektorok és a nagy kapacitású számítógépek fokozott alkalmazásával függenek össze. Lehetővé válik a teljes elektromágneses színpomp és a gyors kozmikus folyamatok azonnali elemzése, és fontos eredmények várhatók a világűr különböző rendszerei fejlődéstörténetének, a kozmikus struktúrák kialakulási folyamatának megismerésében.

Az elméleti fizika egyik nagy szintézis-törekvése — az erős és gyenge kölcsönhatásokat, valamint az elektromágneses kölcsönhatásokat egységesen leíró elmélet megalkotása — a hetvenes—nyolcvanas évek fordulóján olyan szintáttöréseket hozott (kvantum-színdinamika és kvantum izdinamika), amelyek lehetővé tették, hogy az anyag mélyszerkezetének kutatása a tüneti jelenségek leírásáról áthelyeződjön a valóságos szerkezeti alkotórészek mélyebb szintjére. Az elemi részek vizsgálatát, az anyag legáltalánosabb törvényeinek feltárását, az egyre nagyobb energiák kísérleti berendezéseken történő előállítása tette lehetővé.

A szintézis törekvések másik vonulata a nemegyensúlyi, nemlineáris folyamatok és a nemhomogén rendszerek megértésére és leírására irányul. Kutatási eredményei lehetővé teszik nagyon különböző fizikai jelenségek általános elvi alapon történő vizsgálatát, egyre jobban megközelítve azzal a reális világ valódi rendszereit. E statisztikus-fizikai területek fejlődésében a számítástechnika hozott — és biztosít a jövőben — egyre bővülő lehetőségeket.

A fizika döntő hatással van a többi tudományág fejlődésére, nő a tudományokat közelebb hozó szerepe, és részt vesz a termelési technológiák fejlesztésében. A számítástechnika az a terület, ahol a fizikai kutatások az elmúlt időszakban a legerősebb hatást fejtették ki. A mikroelektronika fejlődéséhez, a technikai eszközök tökéletesedése mellett, a szilárdtestfizika elméleti kutatásaira volt szükség. A számítástechnika további fejlődése, a mérési módszerek automatizálásától és a nagy tömegű adatfeldolgozástól kezdve, a nemzetközileg egységesített és kontrollált adattárolókon keresztül a sok részből álló és sok szabadságfokú rendszerek vizsgálatáig szinte beláthatatlan, és átszövi az élet minden terüle-

* Tudományfejlődési prognózis a 2000. évig. (MTA Bp. 1984.) c. tanulmány alapján.

tét. Az ötödik generációs számítógépek létrehozásával jelentős szintattörés várható, amely biztosítja az intelligens-számítógép használatának lehetőségét.

A plazmafizika fejlődése valószínűleg megteremti néhány éven belül a fúziós energia-termelés feltételeit. Gyakorlati hasznosítására az ezredforduló utáni évtizedekben lehet számítani. A magfizika nagyberendezései egyre költségesebbek lesznek, rövidesen átlépik a 100 millió dolláros értéket is. E nagyberendezésekkel várható a századforduló körül a nehézmagok ultrarelativisztikus energiára való gyorsítása. A fizikai, kémiai és biológiai alap kutatások számára is fontos marad a különböző speciális magfizikai gyorsító berendezések fejlesztése, mivel mindhárom tudományág a jövőben egyre inkább ugyanazokat a neutronforrásokat, fotonforrásokat és egyéb részecskeforrásokat alkalmazza.

Nő a jelentősége azoknak az eszközöknek és módszereknek, amelyekkel teljesen új, „abnormális” mesterséges környezetet teremthető. Ilyen „környezetet” jelentenek az új fényforrások, mint a lézer vagy szinkrotron sugárforrás, a nagyon alacsony hőmérsékletek, az igen erős mágnesség, vagy az extrém nagy nyomás. Valószínű, hogy a lézer felfedezését követő horizontális fejlődés elhúzódik a század végéig, és a mikroprocesszoros technikával kombinálva olyan fejlődést gerjeszt a következő évtizedekben, amely a jelenlegi szemléletet teljesen átalakítja.

A mikrostruktúrák sokoldalú felhasználása a „mikrotudomány” bontakozik ki napjainkban, amelynek új területei és módszerei (mikrokálorimetria, mikroakusztika, mikro-részekre gyakorolt hatalmas nyomás stb.) az alaptudományi kutatásokban is új utakat nyithatnak.

Az anyagkutatás területén egyik legfontosabb feladat a szerkezeti anyagok tulajdonságainak jobb megértése, a mikroszerkezeti ismeretek elmélyítése. Nagy jelentőségűnek ígérkeznek a szerkezeti anyagok közül az amorf anyagok, az üvegfémek, és a részben rendezett szerkezeti anyagok: polimerek, kompozitanyagok, kerámiák stb.

A kísérleti fizikai kutatások legjelentősebb része a legfejlettebb és legdőkeerősebb országokban folyik. A *hazai fizikai kutatásnak* elő kell segítenie a felzárkózást, hatékonyan művelve azokat a területeket, amelyek személyi és anyagi feltételei itthon is megvannak vagy megteremthetők, és nemzetközi kísérleti bázison művelve azokat, amelyek eszköz-igénye meghaladja lehetőségeinket. A világtendenciák, valamint a hazai feltételek alapján a következő főbb kutatási irányok valószínűsíthetők hosszú távon is:

- a részecskefizika területén főként elméleti, és kisebb mértékben kísérleti eredmények várhatók;
- a magfizikai kutatások művelése jelentős új alkalmazási területeket hozhat létre a gyakorlat számos területén (anyagvizsgálat, gyógyászat, mezőgazdaság stb.);
- a szabályozott termionukleáris reakciókkal kapcsolatos — nemzetközi kísérleti bázison művelt — magfizikai, plazmafizikai és mérés-technikai kutatások jó előkészítő tevékenységnek tekinthetők az ezredforduló utáni időre prognosztizált új energiaforrások hazai fogadásához;
- a szilárdtestfizikai kutatások jelentősége nő, változatlanul fontos területei: fémek és ötvözetek, mágneses anyagok, fémüvegek és pormetallurgiai termékek előállításával és alkalmazásával összefüggő kutatások, félvezető anyagok, szigetelő anyagok (különösen az akusztó- és elektrooptikai anyagok) és lézeroptikai elemek kutatása;
- a lézerfizikai kutatásoknak a következő évtizedekben várhatóan mind az alap kutatásokban, mind az alkalmazásokban tovább nő a jelentősége.

Kémia

A kémiai tudományok fejlődése két fő tendenciát mutat. Egyrészt tovább folytatódik a hagyományos ágazatok fejlődése, másrészt egyre bővülnek az új, a kémiával rokon

tudományok határterületeire eső kutatások. Szintáttörés elsősorban az utóbbiaktól várható, s főleg a gyakorlatban. A tisztán elméleti kutatások valószínűleg korlátozódni fognak olyan alaptörvényszerűségek feltárására, amelyek ismerete nélkülözhetetlen a mind nagyobb igényeket kielégíteni kényszerülő alkalmazott kutatások eredményes műveléséhez.

A nemzetközi trendeknek megfelelően a következő évtizedekben egyre nagyobb teret nyer a meghatározott tulajdonságú anyagok igény szerinti tervezése és előállítása (termelése). Ez az anyag struktúrájának és a kémiai szintézis módszereinek további erőteljes fejlődését jelzi. (A jövő kémiája a legjobban a „tulajdonságokat szolgáló anyagstruktúrák”, és a „struktúrák szintézisét szolgáló anyagátalakítási folyamatok” tudományaként jellemezhető.)

A jövő kémiájának új irányzata az információs rendszerek kémiájának kibontakozása, amelyek molekuláris szinten lesznek képesek információt tárolni, továbbítani, és egyéb információs műveleteket végezni. Ehhez a kémiai tudományok különböző ágainak (ideértve a termodinamikát és a molekulaegyüttesek manipulációját is) egymásra ható fejlődése szükséges, mely egy integratívabb kémiatudomány kialakulásának tendenciáját jelzi, mivel szupramolekuláris és intermolekuláris szinten foglalkozva az anyaggal, az első lépések megtételét ígéri a mesterséges szerves rendszerek létrehozása felé.

Az elméleti szerveskémiai kutatásokban a „leíró” kutatások helyébe olyan témák lépnek, mint a racionális hatóanyagkutatás törvényszerűségeinek megismerése, a számítógépes szintéziselmélet alapjainak megteremtése, vagy a már halaszthatatlan igényként jelentkező aszimmetriás reakciók elméleti értelmezése.

Fokozódni fog a gyakorlati igényeket kielégítő biológiaiailag aktív természetes vagy mesterséges anyagok előállítását célzó kutatások aránya, s ehhez kapcsolódóan az ezredforduló után a szerveskémiai kutatások jelentős része tevődik át a bio-organikus kémia területére. Növekedni fog a bioszintetikus vagy felszintetikus úton nyerhető termékek előállításával kapcsolatos kutatások aránya.

A szervetlen kémia jelentős eredményei elsősorban a szerves kémiával és a kémia egyéb ágaival való együttes kutatásoktól várhatók. Ezek közül kiemelhető a fém-kationok és szerves molekulák kombinációja, amelyek új vegyületeket eredményeznek.

A kémia egész területére jellemző az egzaktabbá válás, a kvantitatív szemlélet és a számítógépes módszerek (vezérlés, feldolgozás) behatolása minden területre. Az analitikai módszerek ugrásszerű fejlődést mutatnak, s a továbbiakban is megtartják jelentőségüket. Részben számítógéppel összekapcsolt műszerkombinációk kialakítása, illetve több különböző módszer rendszerre szervezése, s ennek eredményeképpen a mérések pontosságának növekedése, és a méréshatárok és alkalmazási területek kiterjesztése várható.

Az anyagszerkezeti kutatások új típusú műszerek kifejlesztését teszik szükségessé, melyek egyre nagyobb molekulák, különleges körülmények közötti szerkezetét képesek meghatározni, illetve egyre több atomi és molekuláris szintű információt adhatnak. Fejlesztésük nagy mértékben kihat mind a gyakorlatra, mind pedig a kémia különböző ágainak magasabb szinten történő elméleti megalapozására.

A kémia — s elsősorban a szerves kémia és egyéb új kapcsolódásai — a hagyományos reagensok (savak, lúgok, halogénező szerek stb.) és oldószerek mellett, mind kutatási, mind pedig termelési szinten speciális új anyagokat igényelnek, amelyek csak aszimmetriás szintézissel, régió- és sztereospecifikus reakciókkal állíthatók elő (speciális reagensok, királis intermedierek, különböző speciális segédanyagok). Ezek részaránya ma még nehezen prognosztizálható, de valószínűnek látszik, hogy az igények zöme e területekre esik.

A kémia hazai fejlődése néhány területtől eltekintve — lényegében követi a világban kialakuló fő tendenciákat.

● Erőteljes fejlődés várható a bio-makromolekulák szintézise területén. A nagy hagyományokkal rendelkező hazai polipeptid és fehérjekutatás mellett a géntechnológiához

szükséges DNS manipulációk módszereinek kidolgozása terén várhatók komoly erőfeszítések és eredmények.

- Erős fejlődéssel számolhatunk a reakciókinetikában és a katalíziskutatásban, tekintettel a hazai hagyományokra. Ezen belül elsősorban az igen rövid átmeneti állapotok tanulmányozása, új katalizátorok kifejlesztése és a bonyolult reakciómechanizmusok viselkedése terén várható intenzív kutatás.

- Erősödni fog — a szénhidrogénkémiai kutatások relatív csökkenése mellett — a szénalapú vegyipari technológiák kutatása, illetve ezekhez kapcsolódóan az új, hatékony és szelektív katalizátorok kifejlesztése, s mindez inspirálhatja a hazai intermediér-gyártás fejlesztését is.

- Tekintettel a hazai biomassza produkció tervezett dinamikus növelésére, jelentős kutatási tevékenység irányul a növényi növekedésszabályozók és hozamfokozók kifejlesztésére.

- A kémia-technológiai kutatások elsősorban az energia-, környezet- és anyagkímélő technológiák kifejlesztése irányában fejlődnek.

A hazai analitika területén is egyre erősödő irányzat, hogy az egyes vizsgálati módszerek mind nagyobb mértékben használják a mikroelektronika és a számítástechnika eredményeit a szabályozásban és az adatfeldolgozásban egyaránt.

A hazai műszerállomány nem jelenti a teljes szükséges spektrum meglétét, még kevésbé korszerűségét, de igen jó alapot biztosít ahhoz, hogy célszerű beruházási (beszerzési) politika mellett a $K + F$ infrastruktúra ezen területe nem válik a kutatás gátjává.

Biológia

A biológia területén olyan innovációs hullám kialakulásának vagyunk tanúi, mely az emberiség gazdasági fejlődésében újabb korszakot meghatározó fordulatot hozhat. A mikrobiológia — rövid visszaszorulása után (70-es évek) — újra az érdeklődés előterébe került, mivel az energia-krízis, a különböző biológiai termékek tömegtermelése, vagy a környezetszennyeződés problémái által felvetett, s az emberiség jövőjét meghatározó kérdésekre pozitív válasz remélhető intenzív művelése és a ráépülő biotechnológia fejlődése révén.

A biológiai alapkutatások két fő csoportját a sejt és alkotórészeinek (a nukleinsavak, a fehérjék, a sejt plazma és a biológiai membránok) kutatása, valamint a szervezet biológiájának kutatása (immunológia, virológia, neurobiológia, humángenetika stb.) alkotja.

A mikrobiológiai kutatások során olyan új technikák születtek, amelyek az élő szervezetek genetikai állományának és működésének elvileg tetszés szerinti mesterséges megváltoztatását teszik lehetővé. A genetikai információátvitel (a génsebészet és a sejt fúzió) és a sejtenyészési eljárások (teljes növényi egyedek felnevelése egyetlen sejtből) összekapcsolása a jövő legígéretesebb kutatási perspektíváját jelenti.

A fehérjekutatás és az enzimológia területén az ezredforduló után szintattörések várhatók a nukleinsav anyagszere enzimeinek feltárása, a szerkezethez kötött fehérjék megismerése; a sejten belüli komplex rendszerek kölcsönhatásainak és szabályozó mechanizmusainak feltárása, a speciális növényi anyagszere folyamatok enzimológiája, valamint a jelenleginél érzékenyebb és gyorsabb analitikai módszerek kifejlesztése területén. Kiemelkedő eredményekre lehet számítani a biomembránok kutatásában is.

Az élő szervezetek biológiai kutatása terén az immunológia elmúlt évtizedbeli kiemelkedő fejlődése, a biológia szinte valamennyi területén alkalmazható immunológiai módszerek elterjedése, és a felismerés és információtovábbítás immunológiai modelljéből levonható általános következtetések a biológiai számos ágának fejlődését befolyásolják. Az eredmények lehetővé teszik a szervezet védekezését serkentő, módosító vagy gátló

anyagok célzott kutatását és előállítását, valamint új, betegségmegelőző eljárások kidolgozását. Ugyancsak kiemelkedő fejlődés várható a virológia, a neurobiológia, a szaporodásbiológia és a humán genetika területén.

A világszerte nagy intenzitással fejlődő etológiai kutatások utóbbi évtizedben elért eredményei szemlélet-átalakító hatásúak az elméleti és alkalmazott biológiai diszciplínák egész sorában. Szintáttörések várhatók a magatartás neurobiológiai alapjainak kidolgozásában, a magatartást befolyásoló neuropeptidek felfedezésében stb.

A biotechnológiák eredményei a gyakorlati területeken is mélyreható változásokat hozhatnak, nevezetesen: a nitrogén megkötése, a biomassa élelmezési célú növelése, illetve energiahordozóként és vegyipari nyersanyagként való felhasználása, etanol és metanol programok, biológiai növényvédőszer (biopeszticidek) és az integrált biológiai védekezés, genetikai technológiával előállított hormonok és gyógyszerek stb. Igen fontos terület az exotikus anyagcseréjű organizmusok felkutatása és alkalmazása környezetvédelmi és orvosi célokra.

A biológiai kutatás műszerezettségében forradalmi változások várhatók. A műszeres analitika és a klinikai diagnosztika területén a műszereket beépített intelligencia jellemzi, bonyolult műveletek végrehajtására képesek felügyelet nélkül. A komputerrel vezérelt programozható berendezések nagy számú minta, soklépcsős műveletsorból álló kiértékelését képesek elvégezni. (Használatuk a DNS szintézisben, az ELISA tesztek kiértékelésében már ma is jelentős.) Egyre nagyobb teret nyer a nagy energiát koncentrálni képes fizikai berendezések (lézerek, ciklotronok) használata a biológiai szerkezetvizsgálatokban, a gyógyításban, és várható a radioaktív izotóppal jelzett vegyületek háttérbe szorulása az egyéb jelzett vegyületekkel szemben. Ez hosszabb távon a radioaktivitást kimutató műszerek visszaszorulását és egyéb érzékeny célműszerek (pl. fluoriméter) terjedését jelzi.

Forradalmi változás várható a sejt- (szövet-) tenyészetek előállítására szolgáló berendezések területén, ami nemcsak a fermentációs technikák, de a biológiai hulladékok átalakítása, mérgező ipari melléktermékek hatástalanítása szempontjából is nagy jelentőségű. A biotechnológiai eljárások elterjedése maga után vonja a nagy kapacitású fermentorokat, enzimes reaktorokat és az ezekhez épült speciális kiszolgáló berendezéseket magában foglaló, mikroprocesszoros mérőberendezésekkel irányított „bioipari” egységek megjelenését.

A biológiai tudományok művelésében *hazánk* nagy hagyományokkal rendelkezik, és még nincs jelentős és behozhatatlan lépéshátrányban a biológiai és biotechnológiai kutatás és fejlesztés területén. Megfelelő kutatási feltételek mellett jó esélyünk van arra, hogy a kutatások élvonalához tartozzunk. Eredményeink alapján számottevő fejlődésre van lehetőség a biofizika, biokémia, az immunológia, a növényélettan, a molekuláris genetika, a génátvitel, a virológia, az élettan, a neurobiológia és az ökológia területén, s fejlesztenünk szükséges a mikrobiológiai kutatásokat, melyek nélkül a modern biotechnológiai eljárások alkalmazása elképzelhetetlen.

A legnagyobb műszerbeszerzésekkel a gyógyítás-megelőzés területén kell számolnunk. A jövő útja a gyógyítás mellett a megelőzés (erre szorít az egészségügyre fordítható összegek korlátozott volta és a munkaerőkiesés okozta kár), a megelőzésben pedig az egészséges (illetve látszólag egészséges) egyének mintáinak tömeges kiértékelésére kell berendezkedni. Ehhez bonyolult intelligens berendezések (pl. tomográfok) és minták ezreit feldolgozó és kiértékelő analizátorok szükségesek, s nem utolsósorban a fejlett országok orvosi ellátásában már ma rendszeresen használt kitűnő diagnosztikai kitek. E területen hazai fejlesztésnek a diagnosztika ma induló új ága, a genetikai betegségek prenatális kimutatására és egyének azonosítására szolgáló RFLP, a DNS mikroheterogenitásának egyénekre jellemző ujjlenyomat-vizsgálata területén van jelentősége.

A biológiai kutatás jövőben használt műszereinek egy része a jelenleg használt műszerek funkcióját egy magasabb szinten fogja betölteni, beépített intelligenciával, automatikával. Meg kell tenni mindent, hogy ezek gyártása hazánkban is folyjon, s ne kelljen irreálisan magas áron, devizáért beszerezni.

2. Információs infrastruktúra

A VII. ötéves tervidőszakban mintegy 1500 Mft ráfordítással megvalósul a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés országos információs infrastruktúra fejlesztési programja. Az ehhez szükséges forrásokat döntően az OMFB (400 Mft), OTKA (400 Mft), és az MTA (300 Mft a tárca keretből) fedezi. A hiányzó 400 Mft egyéb tárca, intézeti, illetve vállalati hozzájárulásból származik. A rendszer megvalósítása két szakaszban történik.

Az első szakaszban (1986–1988) a fő hangsúly a hálózati rendszer alapjainak kiépítésére helyeződik, a második szakaszban (1988–1990) a szolgáltatói és felhasználói feltételek széles körű kiterjesztése valósul meg. A kialakításra kerülő *számítógépes hálózat* biztosítani fogja a szolgáltató központok és a személyi – önálló feldolgozásra is képes – munkaállomások összekapcsolását. A második szakasz végén a rendszer rendelkezik:

- 800–1000 önálló üzemmódban is használható munkaállomással (IBM kompatibilis PC),

- 140–160 postai csomagkapcsolt adathálózati végállomással,
- 100–200 vonalkapcsolt (vagy távbeszélő) hálózati adatállomással,
- mintegy 20 helyi hálózattal VAX kompatibilis megamini számítógép bázison.

A K + F információs infrastruktúra VII. ötéves tervidőszaki fejlesztése meghatározó a hosszú távú fejlődés szempontjából. Igen fontos azonban, hogy a K + F információs infrastruktúra továbbfejlesztése az ország teljes információs rendszerének korszerűsítésével szervesen összehangolva, a nemzeti információpolitikának alárendelve *átgondolt fejlesztési stratégia* alapján valósuljon meg.

Hosszú távon talán legfontosabb feladat megteremteni az IIF *nemzetközi hálózatba történő bekapcsolásának* eszközrendszerét. Ezen belül ki kell használni azokat az előnyöket, amelyeket a KGST tagországok Nemzetközi Tudományos és Műszaki Információs Rendszere nyújthat. Az IIF távlati fejlesztése az adatbázisok *globális elérhetőségét* célozza meg az alábbi területeken:

- Az INFORMÁCIÓ-ÁTVITEL terén 1990-ig kiépítésre kerülő csomagkapcsolt adatátviteli hálózat biztosítani tudja a nemzetközi hálózatba való bekapcsolódás lehetőségeit. 1990–2000 között meg kell valósítani a telematikai szolgáltatásokat és a nagyforgalmú viszonylatokban fel kell készülni a nagysebességű *bérelt vonalszolgálat* számítógép-hálózati hasznosítására. 2000–2010 között országos jelleggel ki fog épülni az Integrált Szolgáltatású Digitális Adathálózat (ISDN).

- Az INFORMÁCIÓ FELHASZNÁLÁS területén legfontosabb feladat az információ igény felkeltése, a felhasználás széles körű elterjesztése. *Egysége soktatási koncepció* alapján fel kell készülni a professzionális információs szakemberek felsőfokú képzésére, és meg kell oldani az információfelhasználók képzését is.

- Az IRODAAUTOMATIZÁLÁSI SZOLGÁLTATÁSOK keretében ki kell építeni és állandóan tovább kell fejleszteni a következő szolgáltatásokat: irattározás és archiválás, videotex, teletex, telefax (távmásolás), elektronikus levelezés (electronic mail).

- Az INFORMÁCIÓ-SZOLGÁLTATÁS terén a *primer dokumentumok* tárolásában alkalmazni kell az elérhető legkorszerűbb eszközöket és a teljes szövegű dokumentum átvitelt. Általánossá kell tenni a nem publikált, ún. „szürke irodalom” bibliográfiai feldolgozását. Az

információ nemzeti erőforrás, ezért általában is gondoskodni kell a primer információk vagyonszerzéséről.

— A K + F szféra számára meg kell teremteni a számítógépes tervezés (CAD, CAE) feltételeit, ki kell alakítani az adat-, ismeret- és szoftver bázisokat. A szakirodalmi ellátást biztosító *adatbázisok* körébe integrálni kell a K + F nyilvántartási, ellenőrzési és minősítési rendszereit, a szabadalmi-, szerzői-, know-how stb. adatbázisokat.

3. Infrastrukturális műszerbázisok, mérésügy, minőségellenőrzés

A fejlett ipari országokban a nagyértékű műszerek elavulási időtartama 5–6 év, a közepeseké 6–8 év, és a kisebbeknél is 8–10 évvel számolnak. A hazai nagyműszerek közel fele 8 évnél, egynegyede 10–12 évnél is idősebb. Egyes intézetekben 25–40 éves műszerek is üzemelnek. A tényleges elmaradás a magyar műszerállomány helyzetében a számokkal kifejezhető többszöröse, mivel abban a két évtizedben következett be, amikor a műszerállomány elektronizálása zajlott és a világban több tudományág területén ugrásszerű minőségi fejlődés valósult meg. A jelenlegi teljes magyar műszerállomány bruttó beszerzési értéke 70–150 Mrd forintra tehető, amelyből a K + F szféra műszerállománya 14–18 és a minőségellenőrzés műszerállománya 11–12 Mrd Ft értéket képvisel. A K + F szféra és a minőségellenőrzés műszerállománya *előregedett és korszerűtlen*. Egyharmada teljesen elavult, azonnali cserére szorul, másik harmada részben korszerűsítendő, csupán a fennmaradó része felel meg a követelményeknek. Az előregedett műszerpark rontja tudományos versenyképességünket, csökkenti mérési-minősítési adataink hitelét s ezáltal veszélyezteti a magyar termékek világpiaci értékesítését is.

A VII. ötéves tervidőszakban ezért a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés infrastruktúrája korszerűsítésének programján belül a legnagyobb hangsúly a műszerállomány korszerűsítésére esik. A program teljes költségének (7,5 Mrd Ft) 43–47%-át, mintegy 3,2–3,5 Mrd forintot a K + F, és a minőségellenőrzési műszerállomány korszerűsítésére fordítjuk. Ezen belül:

- szakmai és regionális műszerközpontok épülnek ki Budapesten és a vidéki tudományos központokban, 800 MFt OTKA ráfordítással,
- az alap kutatási témapályázatok műszerháttérének javítása céljából 400 MFt keretösszeg áll rendelkezésre, szintén OTKA forrásból,
- meghívásos OMFB pályázat keretében fejlesztésre kerül 20 hatósági minőségellenőrző intézet mérés-technikai műszerbázisa, és új minőség-ellenőrzési központ létesül a kohászatban, összesen 700 MFt támogatással,
- bővítésre kerül az MTA Műszerügyi és Mérés-technikai Szolgálat kölcsönműszerparkja 300 MFt ráfordítással,
- az OKNB gondozásában kiépül a szabad kapacitással rendelkező műszerállomány jobb kihasználását segítő operatív információs rendszer, folyamatban van az adott helyen feleslegessé váló műszerek további hasznosításának a megoldása, valamint 130 MFt ráfordítással a mérésügyi háttér korszerűsítése az Országos Mérésügyi Hivatal programja alapján.

A VII. ötéves tervi K + F műszer-program legnagyobb eredménye abban jelentkezik, hogy leállított és pozitív irányba fordított egy hosszú évtizedeken át romló tendenciát, továbbá kijelöli azokat a területeket, amelyek hosszú távon is várhatóan a fejlesztés súlypontjai lesznek. Ugyanakkor őszintén meg kell mondani, hogy a VII. ötéves tervi fejlesztés szükséges, de nem elégséges feltétele a hosszú távú célok elérésének. A felzárkózás, a hosszú távú dokumentumokban meghatározott színvonal elérése olyan rekonstrukciót igényel, amely *meghaladja egy ötéves tervidőszak erőforrásait*.

A teljes $K + F$ műszerállomány szintentartásához — amely csak a jelenlegi elmaradásunk megőrzését jelentené — a műszerállomány felét 5 évenként ki kellene cserélni, amely az éves nemzeti jövedelem $0,5 - 1,0\%$ -ának a felhasználását tenné szükségessé. Amennyiben hosszú távon az elmaradásunkat csökkenteni is kívánjuk, akkor a nemzeti jövedelem $1,0 - 1,5\%$ -át kellene a műszerállomány megújítására fordítanunk.

Előrelépés ezen a döntő fontosságú területen csak akkor remélhető, ha a döntést hozó szervek érzékelik a magyar műszerhelyzet tragikus állapotát, és ennek a helyzetnek a jövőt determináló hatását. Célratörő, részleteiben megtervezett és szigorúan betartott hosszú távú programra van szükség ahhoz, hogy a magyar $K + F$ infrastruktúra ne legyen gátja az ország műszaki-gazdasági fejlődésének. A szintentartó vagy csak az elmaradás ütemét csökkentő fejlesztés legfeljebb középtávon fogadható el. Hosszú távon nem szabad lemondanunk a felzárkózás lehetőségéről.

A műszer-fejlődést általában jellemzi ma az elektronika és az informatika beépülése valamennyi műszercsaládba. A mérést végző műszeregységhez közvetlenül kapcsolódik az adattárolást, -feldolgozást, -továbbítást és az egyéb rendszerekhez történő csatlakozást biztosító számítástechnikai rész. Tovább nő a bonyolult nagyberendezések, komplex, nagyhatékonyságú mérőrendszerek jelentősége. Ennek a tendenciának köszönhető, hogy ezek — már jelenleg is — széles körű igényeket szolgálnak ki az e célra kiépített műszerközpontokban. Ezzel ellentétes tendencia más jellegű eszközcsoportokban a kutatók közvetlen hozzáféréseinek a biztosítása. Az utóbbi területen továbbra is a *miniaturizáció és az árak csökkenése* várható. A folyamat tehát két pólusú: egyfelől jellemzi az „*infrastrukturálisizáció*” (nagyberendezések), másfelől pedig a „*perszonalizáció*” (a kutató személyéhez kötődő „*zsebben hordható*” mérő és kommunikációs eszközök, diagnosztikai berendezések stb.). A közbülső mérőműszerek aránya csökkenni fog, míg jelentőségük éppen a két szféra illeszkedése szerepében növekszik.

Az utóbbi időben jelentkező tendencia az *eszközök avulásának* a felgyorsulása. Ez azzal jár, hogy a kutatási eszközök meghatározott menetiend szerinti cseréje szervezettebbé — rendszeressé válik. Ki kell dolgozni a tovább használható műszerek hasznosításának (például a termelési szférába történő átadás) mechanizmusát, pénzügyi feltételeit.

A hazai műszer-infrastruktúra tervezett kiépülése esetén is növekvő mértékben leszünk ráutalva a *nemzetközi nagyműszerbázisra*. A nemzetközi tudományos kapcsolatainkon belül ezért arra is figyelemmel kell lenni, hogy erre a célra megfelelő számú, jól képzett és helyi ismeretekkel rendelkező szakembert neveljünk ki.

A műszerek kihasználásának a javításában hosszú távon a következőkre kell ügyelni:

- A $K + F$ infrastruktúra *valóban közhasznú*, minden hazai kutató és fejlesztő által igénybe vehető módon működjék. Az infrastruktúra elemek üzemeltetője legyen érdekelt a minél intenzívebb kihasználásban.
- Az infrastruktúra elemeket (pl. regionális műszerközpontokat) oda kell telepíteni, ahol optimális a *fogadószint*. Olyan intézményi önállóság nem engedhető meg, amely indokolatlanul szerez be vagy hagy kihasználatlanul műszert.
- A *külkereskedelem* „bizományosi” alapállását módosítani kell. Szorgalmazni kell az adott mérési feladatokhoz alkalmazott műszerek folyamatos tipizálását, a választék szűkítést, az országos beszerzések összehangolását, versenytárgyalások szervezését. El kell érni, hogy a műszerberuházás -kölcsonzés és -lízing pénzügyileg egymással felcserélhető legyenek.
- Miután jelenleg a *szolgáltatással* történő műszerbiztosítás aránya a hazai műszerellátásban alig néhány százalék a beruházásból történő beszerzéshez képest, erőfeszítéseket kell tenni a szolgáltatások preferálására.

4. Kísérleti műhelyek, speciális anyagellátás

A K + F eredmények gyakorlati bevezetését segítő kísérleti műhelyek és üzemek fejlesztésére a *VII. ötéves tervidőszakban* összesen 1580 MFt-ot fordítunk. Ebből 680 MFt központi forrás, 900 MFt vállalati és intézményi saját forrás. A program 1990-ig két fő irányra, az elektronika és a biotechnika fejlesztésére koncentrál. Kiépül ezekben az években a szegedi biotechnológiai ipari nagylaboratórium és a Budapesti Műszaki Egyetem elektrotechnikai és mechatronikai innovációs parkja együttesen mintegy 520 MFt fejlesztési költséggel. Ezek mellett egy 2–8 rétegű, igen finom rajzolatú nyomtatott áramkörök gyártására létrehozott elektronikai üzem kezd el a termelést, 400 MFt ráfordítással. Központi támogatás mellett már elkezdte a működését a Flexis RT Gyártásautomatizálási Vegyesvállalat, amely CAD/CAM technológiák segítségével a műszaki-tudományos eredmények széles körű ipari bevezetését tűzte ki célul (150 MFt). A biotechnológiában elért kutatási eredmények gyakorlati alkalmazására a gyógyszeriparban több helyen kísérleti üzemek létesülnek összesen 280 MFt ráfordítással.

A fejlesztés alapkoncepciója szerint kísérleti műhelyeket és üzemeket a jövőben is ott kell létrehozni, ahol rendelkeznek az új termelési technológiákhoz szükséges szakma- és munkakultúrával, képesek a szolgáltatásokat önfenntartóvá fejleszteni és támogatni tudják az üzleti alapon szerveződő ilyen jellegű vállalkozásokat. Hazai viszonyaink között a kísérleti műhelyek *távlati fejlesztésének* két lényeges követelményt kell kielégítenie:

a) El kell érni, hogy egyetlen területen se legyen akadálya a K + F tevékenységnek a kísérleti technológia hiánya vagy alacsony színvonala. A távlati fejlesztés fő feladata olyan *infrastrukturális* háttérbázisok megteremtése, amelyek:

- a kísérleti műhelyeket korszerű eszközökkel, felszerelésekkel, speciális anyagokkal látják el;
- a saját kísérleti bázissal nem rendelkező kutatások számára központi szolgáltatásként különböző, nagy precizitást és különleges megmunkálást igénylő egyedi alkatrészeket, olykor komplett kísérleti darabokat gyártanak le;
- különböző egyéb szolgáltatásokat nyújtanak (pl. CAD/CAM szolgáltatások, tudományos-műszaki-marketing tanácsadás stb.), melyeket a K + F helyek széles köre vehet igénybe.

Az *elektronikai és mechanikai* kísérleti műhelyek várhatóan lényegi átalakuláson mennek keresztül a következő évtizedekben. Az elektronika dominanciája fogja ezeket jellemezni, az igen magas szintű finom technológiák, továbbá azok a rugalmas gyártó rendszerek, amelyek a tervezés eredményeit adathálózaton keresztül kapják (lásd információs infrastruktúra fejlesztése) és a tömeggyártás eszközeivel képesek egyedi termékeket előállítani. Céljuk a kutatás magas színvonalú kiszolgálása mellett a kísérletileg legyártott és bevizsgált (minősített) termék azonnali, áttétel nélküli sorozatgyártásba vitele. A rugalmas gyártórendszerek teszik lehetővé a K + F és a termelési technológiák közeledését, az innovációs lánc egyes elemeinek az információs technológiákon át megvalósuló egységes folyamatú rendezését, amely természetesen magában a termelési szférában is gyökeres minőségi fejlődést kényszerít ki.

A biotechnológia terén 1990–2000 között már számítani lehet a termelésben új termékek és technológiák megjelenésére. Ezekben az években várható a hagyományos gyógyszer és élelmiszeripari technológiáknak a biotechnikai eredményei által indukált korszerűsítése, amely nagy mennyiségben fogja igényelni az új technológiai berendezések, vezérlő elemek stb. gyártását. Ezek jelenleg a kutatás és fejlesztés szakaszában vannak, nagy gyártásbiztonságú kísérleti kisüzemekben. Biztosra vehető, hogy az új mikroprocesszoros folyamat-szabályozási, vezérlési eredmények alkalmazására, esetleg új bioreaktorok kialakítására rövidesen nagyobb tömegben is szükség lesz.

b) A VII. ötéves tervi eredményekre támaszkodva meg kell kezdeni annak a $K + F$ és termelési technológiai bázisnak az elterjesztését, amely ma még a fejlett régiókban is csak szigetként létezik, de a következő évezred első évtizedeiben Magyarország számára is alapvető feltétele lesz a versenyben maradásnak.

A $K + F$ kísérleti technológiai bázis 2000 utáni fejlesztésének megalapozása a kutatási — fejlesztési eszközrendszernek olyan színvonalra történő fejlesztését igényli, amelyen a jövő technológiai színvonala, műszaki kultúrája nyugszik. A kísérleti műhelyek és üzemek fejlesztése szempontjából elsőrendű fontosságúak ezek közül a különböző CAD/CAM rendszerek, tehát az automatikus műszaki tervezés/gyártás széles körű elterjesztése.

5. Automatizált Műszaki Tervezés (AMT)

Jelenleg országosan mintegy két tucatra tehető a már kialakított, vagy fejlesztés alatt álló nagyobb AMT rendszerek száma. A kisebb, főleg csak grafikai célokat szolgáló munkahelyek mennyisége ennek nyolc-tízszeresét éri el. Ugyanakkor Nyugat-Európában már minden nagyobb vállalatnál a versenyképesség előfeltétele az AMT megléte.

A VII. ötéves tervidőszak központi és vállalati forrásokra támaszkodó fejlesztési programjai elindítottak egy, az AMT elterjesztésének gyorsítására irányuló fejlődést. A központi programok elsősorban az infrastruktúra megteremtésére helyezik a hangsúlyt. Jelenleg az alkalmazások megalapozása folyik az AMT-specifikus hardver és szoftver eszközök fejlesztésével. Az OMFB csak a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés infrastruktúrájának a korszerűsítésén belül 250 milliót fordít az AMT elterjesztésére. A program már 1986-ban nagy lendülettel indult el. Jelenleg több mint 30 db egyedi szerződés keretében folyik a megvalósítás, a teljes ráfordítás — saját forrásokkal együtt — eléri az 570 Mft-ot.

A hosszú távú fejlődés irányai feltételezhetően hazánkban sem fognak lényegesen különbözni attól, ami az előttünk járó országokban megfigyelhető. Az AMT széles körű elterjesztését nálunk is a számítástechnika, elektronizálás, a termelési technológiai, irányítási és értékesítési folyamatainak további fejlődése fogja kísérni. A termelési folyamatok teljes körű automatizálása nálunk a közeljövőben várhatóan csak kivételképpen valósulhat meg. A számítógéppel integrált termelés (CIM) világviszonylatban is csak kevés helyen lesz tipikus. Ennek a távoli, de ma már egyáltalán nem utópisztikus célnak az eléréséhez általában jól körülhatárolt szakmai, módszertani „szigeteket” alakítanak ki, amelyeket fejlődésük függvényében időnként nagyobb egységekké szerveznek. A hazai fejlesztésnek is csak ez lehet az útja. Az AMT program sikere viszont nagymértékben függ az általános infrastruktúra fejlesztési programok eredményeitől.

A hosszú távú időszak igen fontos infrastrukturális feladata az egyes általános infrastruktúra fejlesztési és gazdaságfejlesztési programok közötti AMT-szemponthú koordináció megszervezése, valamint annak felmérése, hogy milyen nemzetközi együttműködés segítené elő a leghatékonyabban a hazai AMT-kultúra megteremtését.

6. Szabványosítás, iparjogvédelem

A műszaki fejlődés világszerte tapasztalható felgyorsulása miatt a szabványok rövidebb idő alatt avulnak el, ami kikényszeríti a szabványosítási munka gyorsítását. Szükséges, hogy a regionális és a nemzeti szabványosítás összehangolásakor az átfutási idők csökkenjenek abból a célból, hogy az egyes régiók eltérő szabványai ne akadályozzák a nemzetközi árucsereforgalom felfutását. Ehhez ki kell alakítani mind a hazai szabványo-

sítás, mind a nemzetközi szervezetekkel való hatékony együttműködés korszerű technikai hátterét. Erre azért is szükség van, mivel a szabvány kidolgozás munkaeszközei és technikája terén az utóbbi 30–40 évben hazánkban alig volt változás.

Magyarország a közelmúltban csatlakozott a KGST Minőségértékelési és Tanúsítási Rendszeréhez, amely másik oldalról növelte meg a Magyar Szabványügyi Hivatal kötelezettségeit. Ezért már a *VII. ötéves tervidőszakban* a K + F infrastruktúra korszerűsítésén belül elindult a szabványosítás korszerűsítése. Olyan fejlesztés zajlik 1986–1988 között az MSZH-nál, amely korszerű elektronikai eszközök beállításával nagyrészt már meg is teremtette a szabványosítás minden fő munkaterületén a hazai és a nemzetközi adatátviteli hálózatokhoz történő kapcsolódás alapjait és eszközbázisát.

Hosszú távon a hazai adatátviteli hálózatok fejlődésének ütemében kiépíthető az on-line kapcsolat a különböző hatóságokkal, minőségvizsgáló intézetekkel és megteremthetők a feltételei a nemzetközi videotelefonos konferencialánca való bekapcsolódásunknak. A szabványosítás egyre inkább a versenyképesség fontos tényezőjévé válik. Az integrált tervező-gyártó-értékesítő rugalmas rendszerek egyben megteremtik a magas színvonalú minőség garanciáit is. Az új feladatú, magasabb rendű szabványrendszerek tehát éppen úgy szerves részei a jövő infrastruktúrájának, mint pl. az információs hálózatok.

Az *iparjogvédelem* területén az utóbbi évek eredményei mellett bizonyos pontokon feszültségek is kialakultak, melyek akadályozhatják a további fejlődést. A találmányokban, újításokban megtestesült tudáshányad még mindig alacsonyabb a kívánatosnál. A szabadalmak fajlagos adataiban a legjobb 15 ország után következünk. Nagy aránytalanság észlelhető az iparjogvédelmi információs szolgáltatás választéka és a felhasználás igény-szintje között, amelyben meghatározó az iparjogvédelem információs rendszerének a fejlettsége.

A *VII. ötéves tervidőszakban* mind az *iparjogvédelem* tevékenységében, mind információs rendszerének fejlesztésében lényeges fejlődést tervezünk a K + F infrastruktúra korszerűsítésének a keretében. Az *újdonsg vizsgálati rendszer* korszerűsítése révén csökken a hazai szabadalmi bejelentések vizsgálati ideje és emelkedik az elbírálás minőségi színvonala. Megindul az iparjogvédelmi információs rendszer fejlesztése. Megvalósul a szabadalmi és újítási dokumentumok tárolásának, visszakeresésének és szolgáltatásának elektronikus technikája. Megteremtődnek a feltételei a hazai és külföldi adatbázisokkal való kapcsolat kiépítésének. Megalapozásra kerül az információs szolgáltatás kiterjesztése az iparjogvédelem többi kategóriájára.

Hosszú távon az iparjogvédelmi információs rendszernek lépést kell tartania a nemzetközi tevékenység színvonalával és ki kell elégítenie a speciális hazai igényeket. Ki kell építeni a *Szabadalmi Információs Központot*, és a vidéki tudományos és ipari centrumokban létrehozott regionális iparjogvédelmi információs alközpontok összekapcsolásával egy országos iparjogvédelmi információs hálózatot. Az USA, Japán és az Európai Szabadalmi Hivatal az utóbbi években közös automatizálási programot határozott el. Ez utalás az érintett országok nemzetközi integrációs törekvéseire. Hosszú távon erre nekünk is fel kell készülni, mivel technikai lemaradásunk az innováció nemzetközi szellemi áramlataiból való kimaradásunkkal egyenlő.

7. Technológia transzfer, innovációs parkok

A K + F eredményeinek a gyors gyakorlati alkalmazását legnagyobb mértékben a gazdasági verseny, a reális piac hiánya akadályozza. Amennyiben ennek valóságos mechanizmusai nem érvényesülnek szabadon — s verseny tehát csak kvázi szituációként jön létre —, a központi beavatkozások eredményeként kiépülő innovációs mechanizmusok

csak látszólagos feltételeket teremtenek meg. Ebben az esetben hiányzik a közvetlen intézményi és személyi érdekelttség a fejlesztésben és a termelésben, a megfelelő színvonalú marketing. Ugyancsak hiányoznak a különböző átvívó szervezetek, elsősorban a kockázatvállalásra hajlamos, az új termékek kis sorozatú gyártására szakosodó rugalmas kisvállalkozások.

A fentiek közül a $K + F$ infrastruktúra körébe az innovációs folyamatok felgyorsítását elősegítő különböző átvívó szervezetek sorolhatók. Ilyenek a műszaki fejlesztő vállalatok, az innovációs pénzintézetek, az innovációs menedzserképzés intézményei és ezek magas szintű formációi, az innovációs parkok.

A *technológia transzfer* intézményrendszerébe azok a műszaki fejlesztő (engineering) vállalatok tartoznak — 1980 óta mintegy 90 ilyen vállalat, társulás, kisszövetkezet, leányvállalat alakult meg — melyek a kutatási eredmények hasznosítását saját megvalósítással, vagy a termelésbe vitel menedzselésével oldják meg. Hosszú távon fokozni kell részvételüket a belföldi és külföldi technológiai transzferben, a licenc, know-how felderítésében és bevezetésében. Szélesíteni kell az engineering szervezetek *tanácsadói tevékenységét* főleg ott, ahol a termelő vállalatok általában nem rendelkeznek megfelelő szakemberekkel. Speciális feladatuk a veszteséges vállalatok talpraállítása, problémáik feltárása, korszerűsítésükre javaslatok kidolgozása és azok realizálásában való részvétel.

A 80-as évek elejétől kezdve az *innovációs* folyamatok speciális problémáinak a finanszírozására hat *pénzintézet* (betéti társulás, RT stb.) alakult mintegy 3,5—4,0 Mrd Ft alaptőkével. Hosszú távon meg kell szüntetni azokat a jogszabályi, jövedelemszabályozási akadályokat, amelyek gátolják e szervezetek hatékony működését és akadályozzák az innováció gyorsítására fordított pénzalapok kockázati jellegének az érvényesülését.

Igen nagy fontosságú a jövőre nézve ezen a területen is a *szakember ellátottság*. Ahhoz, hogy a kockázati tőke jótékony hatását a változatos és rugalmas finanszírozási formákon keresztül ki tudja fejteni, magasan képzett, kreatív menedzserekre van szükség.

A tudományos eredmények hasznosításának új mechanizmusát képviselő *innovációs parkok* a felgyorsult tudományos-műszaki fejlődéshez alkalmazkodó, adekvát konstrukciók. Leglényegesebb funkcionális jellemzőjük éppen ezért az innovációs folyamatok gyorsasága, s ennek érdekében a hagyományosan elkülönülő innovációs lánc elemeinek a szoros egymásraépülése. A magyar innovációs parkalapítások jelenleg az előkészítés stádiumában vannak (Szeged, Budapest, Miskolc, Debrecen, Veszprém, Paks).

Az innovációs parkok, és mindazon konstrukciók, amelyeket ez alatt értünk, nem uniformizálhatók. Ami a lényeg: meg kell találni a tudományos eredmények hasznosításának a felgyorsult tudományos-műszaki fejlődést kielégítő és az adott régió speciális feltételeihez legjobban illeszkedő mechanizmusát. Egyedileg: parkról parkra. Hosszú távon is ebben rejlik a fejlesztés művészete.

TUDOMÁNYOS MŰHELYEK ISKOLÁK

TUDOMÁNYOS

„Az egyetem tudományos tanításának színvonalát egyedül tanárainak egyénisége állapítja meg. Az egyetemi kérdés ezért mindenekelőtt személyi kérdés . . .”

(Eötvös Loránd)

A Művelődési Minisztérium az ország legnagyobb, területileg és tudományterületileg legkiterjedtebb kutatóbázisát felügyeli, amelyben — minőségileg és mennyiségileg egyaránt — meghatározó szerepet az egyetemi kutatóhelyek töltenek be. A sokszínű, viszonylag kislétszámú, újdonságokra fogékony tanszéki kutatás pótolhatatlan funkciója, hogy úgyszólván minden tudományterületen folyják hazánkban kutatómunka, követni tudjuk a nemzetközi tudományfejlődés új tendenciáit, s legyen nevelő műhelye a szakmai-tudományos utánpótlásnak. Közismert, hogy az egyetemi tanszékeken dolgozik a tudományos fokozattal rendelkező aktív hazai kutatók több mint fele, ide kéri magát a tudományos továbbképzési ösztöndíjasok közel kétharmada, s itt készül az idegen nyelven és magyarul megjelenő tudományos művek és publikációk nagyobbik hányada. Közismert az is, hogy az egyetemekre a hazai K + F ráfordításoknak alig egytizede jut, s ennek is mintegy kétharmada a szerződéses (KK) munkák árbevételeiből származik.

A zömmel elméleti és alapkutatást folytató tanszéki kutatóbázis költségvetési támogatása rendkívül alacsony szintű, amelyet tetézi a felsőoktatás alapellátásának igen mostoha helyzete, elavuló gép-műszerállománya, épületei, infrastruktúrája stb. Ezt az állapotot a korlátozott feltételek között megvalósított extenzív felsőoktatás-fejlesztési politika hozta létre, melynek hatására az elmúlt évtizedekben megháromszorozódott a felsőoktatási intézmények, a hallgatók és az oktatók száma, mialatt az állami költségvetésből a felsőoktatás részesedési aránya ugyanazon a szinten maradt, vagyis — a létszám és intézményi bázis növekedése, valamint a korszerű oktatáshoz-kutatáshoz szükséges beruházások, külföldi műszerek, felszerelések, könyvek, folyóiratok nagymértékű áremelkedése következtében — helyzete drámaian romlott. A felsőoktatás szegényes ellátottsága párosult az intézmények szervezeti — működési nehézségével, gondjaival, az oktatói kar viszonylag alacsony jövedelmével, lassú előregedésével, az értelmiségi pályák leértékelődésével stb. amelyek kedvezőtlenül hatottak az oktató-nevelő munkára, az egyetemi közérzetre, s az intézmények kutató-fejlesztő tevékenységére is.

A művelődési tárca az érdekelt egyetemi és főiskolai oktatók, vezető szakemberek bevonásával számos felsőoktatásfejlesztési elképzelést dolgozott ki, amelyek párt- és kormányhatározatok formájában — majd 1985-ben az oktatási törvényben is — megjelentek, de a szükséges társadalmi-környezeti és anyagi, személyi feltételek híján érdemi változásokhoz, eredményekhez alig vezettek. Igaz, hogy az elmúlt pár évben elkészültek a felsőoktatási intézmények tartalmi munkájának és működésének korszerűsítését szolgáló jogszabályok és belső szabályozók, elkészült az MM távlati kutatásfejlesztési terve, az intézményhálózat fejlesztésének koncepciója, s a megnehezült gazdasági helyzetben megkezdődött három egyetem rekonstrukciója, de a művelődésügy „maradékellví”

támogatása nem változott, elmaradásunk az európai felsőoktatási trendektől nem csökkent. Most, amikor az egész világon a szellemi-tudományos munka, s az annak révén alkotott minőségi produktumok, termékek cserearányváltozásban is realizált felértékelődését tapasztalhatjuk, a fordulat nálunk sem halogatható tovább. Az európai fejlődési folyamatokban való részvétel megköveteli a korszerű műveltség széles körű térhódítását, az alkotó ember, a minőségi munka, s az erre ösztönző, ezt produkáló környezet méltó megbecsülését, az oktatás, a tudomány, azaz a művelődésügy stratégiai jellegű ágazattá minősítését.

Köpeczi Béla miniszter 1988 júniusában a Minisztertanács elé terjesztette a felsőoktatás fejlesztésének feladatairól és cselekvési programjáról készített előterjesztést, amelyben — alapos előkészítő-elemző munka és viták után — körvonalaztuk a fejlesztéshez szükséges főbb tennivalókat és feltételeket.

A program kidolgozásával párhuzamosan a Művelődési Minisztérium intézkedéseket tett a tárca és intézményei kutatásirányító és szervező munkájának javítására, az egyetemek és az akadémiai intézetek együttműködésének fejlesztésére; az MTA-val és a társ-tárcákkal együtt segítette a gép-műszer központok, innovációs parkok létesítését, az információs rendszer korszerűsítését, az OKKFT programokat. Az 1988—1990. években ismét négy tárcaszintű kutatási főirány megszervezésével és támogatásával szolgálja a magyar művelődésügyet és a társadalomkutatást, főleg olyan területeken, amelyek más forrásból alig kaphatnak támogatást. (1. Az anyanyelvi és idegen nyelvi nevelés, modern filológia; 2. a közgyűjtemények tevékenységét fejlesztő kutatások — amelyben tanácsai és egyházi intézmények kutatóit is támogatjuk; 3. korrekciós nevelés, gyógypedagógiai kutatások; 4. az általánosan kötelező tárgyak tartalmi korszerűsítését szolgáló kutatások.) Tíz esztendeje e tárca honosította meg az egyéni kutatási pályázati rendszert, amely — az OTKA létesítésével — országos érvényűvé vált!

1987-ben az egyetemi oktatás színvonalának védelme, a tudományos utánpótlás nevelésére legalkalmasabb, kiemelkedő oktató-nevelő-kutató munkát folytató tudósok, tudományos műhelyek feltételeinek javítása céljából új támogatási forma kísérleti bevezetését kezdeményeztük. A tudományos műhelyek, alakuló tudományos iskolák támogatását *meghívásos pályázati rendszerben* szerveztük. Az MM Tudományos Tanácsa által elfogadott koncepció és a pénzügyi lehetőségek ismeretében 1987 végén a miniszter levéllel fordult az egyetemek rektoraihoz, hogy — mérlegelve egyetemük oktatásfejlesztési céljait, az oktató-kutatók szakterületi és minőségi összetételét, feltételeit, — tegyenek néhány indokolt és rangsorolt személyi javaslatot a meghívásos pályázatban résztvevők körére. A javaslatok indoklása feltüntette a jelöltek oktatói-kutatói munkásságát, szerepét az intézmény és saját tudományterülete szakmai közéletében, valamint az irányításával végzett fiatal szakemberek jelentősebb tudományos eredményeit, bel- és külföldi publikációit.

A meghívásos pályázatot úgy ütemeztük, hogy a javaslattétel időpontjában többé-kevésbé ismertek legyenek a különböző központi és tárcaforrásokból, programokból elnyert, vagy remélhető támogatások. A miniszteri levél ugyan rögzítette, hogy az ily módon odaítélendő többlettámogatás a szakmai-tudományos utánpótlás nevelésének méltóbb feltételeit, valamint bel- és külföldi vendégtanárok meghívása révén egyes új vagy hiányterületek, módszerek és eljárások meghonosítását, oktatását szolgálja, mégis — számolva a szerény keretekkel — törekedni kellett arra, hogy ne tápláljunk túlzott reményeket, támogatási igényeket. A szűkös tárcaforrások miatt el kellett halasztani azt a tervet, hogy a tudományos műhelyek támogatását valamennyi felsőoktatási intézményre kiterjesszük. Az MM felügyeletével működő nyolc egyetemről így is összesen 140 pályázati anyagot nyújtottak be. Volt intézmény ahonnan — félreértve a levelet — 38 jelöltre érkezett javaslat.

A miniszter 1988 márciusában a kutatásszervezési konzultatív értekezlet javaslatai alapján — néhány kiegészítéssel — 146 jelölt közül hármincegyet kért fel, hogy vegyen részt a tárca új törekvéseinek megvalósításában, a tudományos műhelyek működését, az oktatói-kutatói utánpótlás nevelését szolgáló meghívásos pályázatban. A meghívásos pályázatra felkért oktató-kutatókkal és az egyetemek rektoraival tartott megbeszélésen egyeztettük a tudományos műhelyek működésére, a támogatás felhasználására vonatkozó elképzeléseket.

A minisztérium tárca kutatási alapjából a tervezett 15 MFt helyett — összesen 25 MFt-ot biztosított a tudományos műhelyek 1988 szeptemberétől — 1991. június 30-ig történő támogatására. A műszaki és a természettudományi műhelyek vezetői részére egy millió Ft, a társadalomtudományi műhelyek vezetői részére 600 ezer Ft támogatást irányoztunk elő a három évre. E viszonylag szerény összeg elsősorban a műhelymunkában részt vevő szakemberek és segéderők honorálását, szakirodalom beszerzését, tudományos ülések, viták, kapcsolatok, speciális mérések, műszerhasználat stb. költségeit szolgálja. Devizatartalma sajnos nincs, így devizaigényes célok — pl. külföldi tanulmányút — kielégítésére csak közvetve alkalmas. Főállású munkabérre, beruházásra lehetőleg ne használják — indíttványozta a minisztérium. E korlátokon túl az összegek minél szabadabb, saját kezelésű felhasználását igyekszik lehetővé tenni, amelyet egyszerűsített pénzügyi tervlappal, a tervezett összegek évenkénti és rovatonkénti szabad átcsoportosításával is elősegít.

A tudományos műhelyek vezetői és a rektorok egyetértéssel üdvözölték a minisztérium kezdeményezését, s elmondták, hogy örömmel vesznek részt e kísérletben, mert azt az egyetemek tudományos hivatásának helyreállítása irányába tett szerény, de konkrét és fontos lépésnek tekintik, amelyet a cselekvési program szerint továbbiak követnek.

A benyújtott pályázati tervek, elképzelések igen sokszínűek, tartalmasak, sokféle program, módszer és eljárás alkalmazásával kellő alapul szolgálnak a hároméves műhelymunkára.

A pályázók többsége egy vagy több kutatási témához, illetve oktatásfejlesztési programhoz kapcsolja a szervezeten is változtatás tudományos műhelymunkát, néhányan más kutatási támogatásaikat is felhasználva kívánják megteremteni a tudományos műhely hatékonyabb működési feltételeit, hazai és nemzetközi kapcsolatait.

A tudományos műhely határai igen tágasak. Vannak, akik csak tanszékük néhány oktatóját és hallgatóját veszik számba, mások egykori kiválóbb hallgatóikat is, de vannak, akik ezt tudományterületük fontosabb hazai intézményeinek tehetséges fiatal szakembereire is kitérítik. A tervezett — s a munka során természetesen változó — létszám három főtől olykor harmincig terjed, s a műhelymunka jellegére vonatkozó elképzelés — olykor már gyakorlat — is igen sokféle. Alternatív oktatási programok kidolgozása, új tananyagok, szakpárosítások, posztgraduális képzési tervek, tudományos kutatási témák, új oktatási módszerek, eljárások kimunkálása, személyre szóló tudományos követelmények, fokozatok elérése stb. szerepel az elképzelések között. Szinte mindenki preferálja a hazai és a külföldi tudományos tanácskozásokon, vitákon való részvételt, a szakmai nyelvi továbbképzést egyaránt szolgáló külföldi tanulmányutakat, a szakirodalmi ellátás és feldolgozás javítását. Több műhely vezetője tervezi neves külföldi szakemberek meghívását — egy pár hétre, hónapra, ami azon túl, hogy a tudományos műhely tájékozódását segíti, az egyetemi oktatásra, a hazai tudományos életre is kedvező hatással lehet. Néhány pályázati elképzelés — a rendelkezésre álló összegekhez képest — túl ambiciózus, sokféle és sokirányú feladatot akar egyszerre megoldani, mások még nem konkretizálták eléggé terveiket.

A tudományos műhelyek támogatásával a minisztérium önállóbb és viszonylag függetlenebb szerepet kíván teremteni az ifjúság, a szakmai-tudományos utánpótlás nevelésében élenjáró tanárok számára, akik ösztönző, alkotó munkája szükséges ahhoz, hogy a meg-

hirdetett elvek meg is valósuljanak. A tudományos műhelyek kísérleti támogatása remélhetőleg jó eredményekkel jár, hozzájárul az egyetemi reformhoz, s 1990-ben az egész felsőoktatásra érvényes folytatása lesz a Minisztertanács által elfogadott felsőoktatási fejlesztési alap keretében.

Bakos István

Az 1988 szeptemberétől 1991 júliusáig terjedő időszakra az alábbi tanárok kaptak a szakmai-tudományos utánpótlás nevelésére, tudományos műhelymunkára MM támogatást:

Név	Intézmény	Beosztás, minősítés	Tudományterület	Támogatás eFt
1. Almási Miklós	ELTE	egy. tan., akadémikus	esztétika	600
2. Balogh Sándor	ELTE	egy. tan., törttud.dr.	a népi dem. tört.	600
3. Beck Mihály	KLTE	egy. tan. akadémikus	reakció-kinetika	1000
4. Czibere Tibor	NME	egy. tan., akadémikus	áramlástan	1000
5. Csikai Gyula	KLTE	egy. tan., akadémikus	magfizika	1000
6. Frigyes Andor	BME	egy. tan., műsz. tud. dr.	folyamatszabályozás	1000
7. Haszpra Ottó	BME	egy. tan., műsz. tud. dr.	hidraulika	1000
8. Hoóz István	JPTE	egy. tan., szoc. tud. dr.	demográfia	600
9. Ilia Mihály	JATE	egy. doc.	XX. sz. magyar irod. tört.	600
10. Inczédy János	VVE	egy. tan., kém. tud. dr.	analitikai kémia	1000
11. Káldy-Nagy Gyula	ELTE	egy. tan., törttud. dr.	turkológia	600
12. Király Tibor	ELTE	egy. tan., akadémikus	büntetőeljárás-jog	600
13. Kornai János	MKKE	tud. tan., akadémikus	közh. elmélet	600
14. Kovács István	JATE	egy. tan., akadémikus	alkotmányjog	600
15. Kozák Imre – Páczelt István	NME	egy. tan., műsz. tud. dr.	mechanika	1000
16. Kozma László	JPTE	egy. tan., fiz. tud. dr.	lézerfizika	1000
17. Liska Tibor	MKKE	tud. főmts.	vállalatgazdaságtan	600
18. Marx György	ELTE	egy. tan., akadémikus	elméleti fizika	1000
19. Meskó Attila	JPTE	egy. tan., műsz. tud. dr.	geofizika	1000
20. Ornos Mária – Polányi Imre	JPTE	egy. tan., akadémikus	XX. századi egyetemes tört.	600
21. Orosz István	KLTE	egy. tan., tört.tud. dr.	agrártörténet	600
22. Orosz László	JATE	egy. tan., biol. tud. dr.	molekuláris biológia	1000
23. Pungor Ernő	BME	egy. tan., akadémikus	elektroanalitika	1000
24. Szabad György	ELTE	egy. tan., akadémikus	reformkor tört.	600
25. Szabó Imre	BME	egy. tan., műsz. tud. dr.	energetika	1000
26. Tarnai Andor	ELTE	egy. tan., irod. tud. dr.	régi m. irod. tört.	600
27. Ujfalussy József	LFZF	egy. tan., akadémikus	zenetudomány	600
28. Újváry Zoltán	KLTE	egy. tan., törttud. dr.	néprajz	600
29. Vértés Attila	ELTE	egy. tan., kém. tud. dr.	Mössbauer-spektroszk.	1000
30. Zalai Ernő	MKKE	egy. doc., kand.	tervezélmélet	600
31. Zambó János – Kovács Ferenc	NME	egy. tan., akadémikus	bányaműveléstan	1000
32. Köpeczi Béla*	Eötvös Koll.	egy. tan., akadémikus	magyar művelődéstört.	600

* Nyugdíjazása után.

ÉRTELMISÉGI TEHETSÉGGONDOZÁS: AZ AKADÉMIAI KÖNYVTÁR PROGRAMJÁBÓL

Az alkotás módszerbeli lehetőségeiről

Aligha kétséges hogy a magyarországi általános műveltségkép — beleértve ebbe a magatartás-kultúrát — szűkülőben van. Erre utalnak a különböző rétegvizsgálatok, felmérések, műveltség-ellenőrzések a középiskolai ismeretekről és a felsőoktatási felvételekről, olvasási szokásokról, az általános és a szakemberi nyelvismeretről és mindahány olyan területről, amely a műveltségkép szempontjából meghatározó jellegű. De mindenekezlőtt a *vezetési és a termelési kultúra* állapota az, amely jelzi a nem kellő műveltségi szintet.¹

Pedig mind a tudományban, mind a kultúrában szinte felmérhetetlen az a szerep, amit magyar származású alkotók vittek és visznek (még ha olykor félrehallások is vannak, mint pl. Neumann János John von Neumannosodása). Mindenképpen *nő a szakadék* a „nagy” magyar hozzájárulás a világ műveltségéhez és a hazai műveltségi-magatartási szint között. Ez meghatározó lehet a nemzetközi gazdasági-társadalmi versenyben.

A művelődéskép egyik meghatározó része mindenfajta alkotó munkához a *tudományos információ* kezelése. Ez alatt a szakmai képzéshez, a mindennapi munkához, az alkotáshoz szükséges irodalom használatát (könyvek, folyóiratok) és az ezekhez vezető eljárások és módszerek ismeretét, bibliográfiák, katalógusok, reference munkák, számítógépes szolgáltatások széles skáláját értem. De nemcsak ezt. Az alkotó értelmiség műveltségképéhez ugyanúgy hozzátartozik a *szellemi munka technikája*: az irodalomkutatás, az irodalmazás, a cikkírás kultúrája, az utalások, hivatkozások és lábjegyzetek használata, egy-szóval szövegek szerkesztése. Ezen ismeretek birtokában jelentősen megnövekszik az *alkotóképesség lehetősége*. A számítógépes technikára alapozott információ-szolgáltatásokból már eddig is működik — pl. az MTA Könyvtárában — a philadelphiai Institute of Scientific Information Science Citation Index mágnesszalagjaira alapozott témafigyelés (mintegy 500 „profil” jár rendelésre üzemekhez, intézményekhez, egyetemekhez). Befejzéséhez közeledik a könyvtár 1950–1985 közötti betűrendes katalógusának mikrokártya változata a Soros Alapítvány segítségével. *Lézeroptikai lemezek*en hozzáférhető már is a Grolier Amerikai Enciklopédia 20 kötete, a Library of Congress katalógusa sok millió tétellel, a Dissertation Abstracts adatbázisa, MEDLINE adatbázis éve és folyamatosan érkeznek más, jelentős gépi adatbázisok is.

Információkultúra és jövőkép

Gazdaságilag kritikus időszakokban különös jelentőségű a *jövőre* való felkészülés, mindenekezlőtt a szellemi tőke kezelése és bővítése. Adott helyzetben ez azt jelenti: ha általában kevesebb a pénz, akkor több és jobb tudományt, oktatási—kulturális—művelődési lehetőséget kell biztosítani. Ez a kibontakozás egyik legfőbb útja. Ebbe a felfogásba illeszkedik az Akadémiai Könyvtárnak az alább kifejtésre kerülő programja, pontosabban programvázlata.

¹ Magyarország helye az országok gazdasági és tudományos rangsorában a tudomány-metria vizsgálatok szerint (abszolút pontosságú ilyen rangsort persze nem lehet felállítani) a 20–25. között van, ezen belül erős a szóródás a tudományterületek között. Így például a genetikában és matematikában előbbre, más tudományágakban hátrább helyezkedik el a magyar tudomány a *nemzetközi versenyben*.

E programvázlat — az MTA Könyvtárának új épületét és a technika adta lehetőséget kihasználva — az akadémiai szellemi potenciálra épít. Mind az olvasói férőhelyek bővülése (mintegy 200 fő a jelenlegi 70 fővel szemben), mind a korszerű információtechnológia tekintetében² újfajta lehetőség nyílik elsősorban a fiatalok, de általában a magyar értelmiség szervezett képzésére/továbbképzésére egy, a „*Bevezetés a tudományos munkába, a szellemi munka módszertana és technikája*” c. program keretében.

Ennek végrehajtása a következőképpen történhet. Egyes tudományterületekbe és a kutatás működési mechanizmusába, módszertanába, ill. technikájába történő bevezető ismeretek előadásos formájára egy program-bizottság kidolgozza az előadások tematikáját, és felkéri az erre alkalmas és erre vállalkozó akadémiai érdekeltségű kutatókat, különös tekintettel az előadói készségükre. Az új könyvtáráépület (Arany János utca 1.) 50 fős előadótermében 2–3 órás előadások és az ezeket követő könyvtári demonstrációk, (úgy mint számítógépes és hagyományos könyvtári információszerzés, katalógushasználat stb.) in vivo *videofelvételre* kerülnek.

Az MTA Könyvtára — mint a legjelentősebb interdiszciplináris és nemzetközi gyűjteményű magyar nagykönyvtár és információs központ — a már rendelkezésre álló korszerű információs technológiájával (jelenleg 14 IBM kompatibilis személyi számítógéppel, 1989. I. félévében várható nagy számítógéppel, egy már működő lézer-printerrel, telefaxszal, CD-ROM központtal, több százmillió bibliográfiai tételt tartalmazó adatbázis gyűjteménnyel) nemzetközi színvonalon vezetheti be az érdeklődőket a korszerű ismeretszerzésbe.

A hallgatók az egyetemek végzős hallgatói és/vagy az ösztöndíjasok köréből verbuválódnak elsősorban. A videokazettákat térítésmentesen kapják a felsőoktatás és a posztgraduális képzés intézményei. Az előadássorozat egyben az információs szakemberek képzésére/továbbképzésére is szolgál, pl. az ELTE BTK könyvtárszakos hallgatóinak továbbképzésére, jelentősebb szakkönyvtárak és a megyei könyvtárak információs munkatársai részére. A hangsúly azonban az *információ-használók* képzésére esik.

Az előadások videokazettán történő széles körű elterjesztésével érdemlegesen növelni lehet a fiatal és általában az erre még fel nem készített értelmiség információérzékenységét, munkakultúráját és szellemi módszereinek eszköztárát. Ismereteket nyerhetnek *alkotókészségük* kibontakoztatásához. E program szervezett bevitele a felsőoktatási, a posztgraduális képzésbe, a TMB által megkívánt ismeretekhez, elősegíti a bevált nemzetközi munkatapasztalatok elsajátítását, az érdekeltek látókörének bővítését, (az itt-ott még igencsak előforduló) provincializmus túlhaladását. Mindez ösztönzően hatna az idegen nyelvek megismerésére is.

Példakénti tematika

A program kivitelezése kísérletképpen 1989-ben megkezdődhet. Végrehajtásához *bizonyos finanszírozás* szükséges, de nem ez a lényeg. Az MTA Könyvtára a saját eszközeiből is nem keveset tud nyújtani, például a gyakorlati ismeretkutatási demonstrációkhoz. De szükség van ösztönző tiszteletdíjakra, még inkább olyan *technikai felszerelések* beszerzésére (vagy bérletére), mint amilyen egy videolaboratórium. Az MTA Könyvtára támaszkodni kíván vázolt programjához a sporadikusan már meglevő hasonló információszerzési vállalkozásokra, ezek tapasztalatainak felhasználására. Olyan összefoglaló, általános információ módszertani elsajátítási értelmiség-fejlesztő program azonban, mint a fentebb

² BRAUN TIBOR—RÓZSA GYÖRGY—TELCS ANDRÁS: CD-ROM ante portas — Az MTA Könyvtárának kapuja kitérve. Magyar Tudomány, 1988. 2. sz.

vázolt, először öltene testet. Általános vonásait tekintve újszerű volna a magyar felsőoktatásban és posztgraduális képzésben és újraképzésben, az értelmiségi „recyclage”-ban.

Példakénti címek a tervezett előadássorozathoz:

„Számítástechnika és társadalmi valóság”

„Források a világgazdaság kérdéseinek tanulmányozásához”

„Tudományos előadások és kéziratok szerkesztése — ideértve a számítógépes szövegszerkesztést”

„Nemzetközi tudománypolitika szociológiai megközelítésben”

„A statisztika mint a megismerés forrása és módszere”

„A szellemi munka technikája Ramon y Cajal, Voblij stb. munkásságának ismertetésével”

„Technikatörténet a korszerű kutatások segítőjeként”

„Enciklopédiák, történeti adattárak, kronológiák a tudományos munkában”

A vázolt példakénti előadássorozat későbbi hasznosítás céljából esetleg 2—3 íves füzet-sorozatban is megjelenhetne. Ennek közreadását az MTA Könyvtára önköltségi áron vállalja.

Hogyan tovább?

Eddig a terv. Amennyiben a vázolt program kedvező fogadtatásra talál, a részletes tematikát egy erre a célra felkért alkalmi programbizottság kidolgozza. Továbbá felkérné az előadókat és — divatos kifejezéssel — „sponzorokat” keresne a program bizonyos költségeinek fedezésére. Az MTA Könyvtári Bizottsága, amelyben képviseltetik magukat a különböző tudományterületek, megszervezné a fenti akciókat.

A program egy további kifejlődése lehetne *diszciplináris* előadássorozat kimunkálása is, pl. *How to find*-szerű füzetekkel („A mesterséges intelligenciáról”, „Hungarológiai kutatások és nemzeti identitás” stb.). De ez már egy új fejezete volna az információs értelmiségi tehetséggondozás programjának.

Az MTA Elnöksége 1986. április 1-én tárgyalta a könyvtár fejlesztési tervét, az új könyvtárépület megvalósításával összefüggő kérdéseket (Arany János u. 1. — Akadémia u. — Széchenyi rakpart által határolt, ún. akadémiai bérház rekonstrukciójával) és jóváhagyta az előterjesztést.³ *Láng István* főtítkár az MTA 1988. évi májusi közgyűlésen jelentette be a könyvtár-rekonstrukció befejezését és hívta meg az Akadémiát az 1988. november 3-i nyitáshoz.⁴ A főtítkár vázolta, hogy a könyvtár nemcsak területileg bővül és jut megfelelő körülmények közé, hanem új *kommunikációs technológiát* is bevezet, amit már részben eddig is alkalmaz (pl. CD/ROM).

Az MTA Könyvtára az Akadémia országos tudományfejlesztési feladatainak keretében vállalja hogy sajátos módszereivel és eszközeivel kivegye részét e feladatokból. Ezt szolgálja a vázolt „tehetséggondozási program”, amihez az MTA Könyvtári Bizottsága és a könyvtár várja az észrevételeket.

Rózsa György

³Tájékoztató az elnökségnek az MTA Könyvtárának rekonstrukciójáról és bővítéséről, 1985. december 10.

⁴Magyar Tudomány, 1988. 6. sz. 461.

A HARVARD EGYETEM VONZÁSÁBAN

Beszélgetés Szabó Sándor professzorral

*Hogyan került Ön az 1636-ban alapított, tehát alapításának 350. évfordulóját éppen most ünneplő Harvard Egyetemre?**

1972-ben Selye János montreali intézetéből pályáztam és a következő évben felvettek. Természetesen hozzám hasonlóan még párszáz jelentkező volt, s az, hogy nekem sikerült, részben annak köszönhető, hogy a Selye-intézetből pályáztam, részben pedig annak, hogy akkorra már több olyan közleményem megjelent a jobb nemzetközi lapokban, amelyek eredetinek, újszerűnek számítottak a kísérletes orvostudományban. Így kerültem a Harvard orvosi karára, amit akkor Peter Bent Brigham kórháznak, ma pedig Brigham and Women's Hospitalnak neveznek. Selyénél csak kísérletes dolgokkal foglalkoztunk. Az USA-ba átjőve meg akartam szerezni a szakorvosi képesítést, így a kutatómunkámmal párhuzamosan tanultam is, hogy patológus legyek. Az első négy évben tehát a kórboncnoki szakon is tanultam, melyhez a 70-es évek végén még két év jött, amikor a Harvardon a második magisztrátust is megszereztem. Ekkor Master of Public Health, magyarul a közegészségügy magisztere lettem, ami valójában a statisztikai és az epidemiológiai szakosításnak egy magasabb fokozata.

A magisztrátusi címet hol lehetne elhelyezni a magyar tudományos fokozatok között?

Valahol az egyetemi doktori és a kandidátusi cím között; ez a szint általában sokkal könnyebben elérhető, mint a Ph.D. A Master of Public Health fokozat viszont kicsit több, mint a többi magiszteri cím, mert ennek eléréséhez legalább egy vagy két doktorátusa meg kell, hogy legyen a jelentkezőnek. Az első 4–5 év tehát a tanításnak, a tanulásnak és a kutatásnak a keveréke volt itt a Harvardon. Elég küzdelmes időszak volt, de hát szerencsére túléltük.

1977-ben „assistant professor”, 1981-ben pedig társprofesszor lett a Harvardon. Mit jelent Boston világhírű egyetemén professzornak lenni?

A nagy követelmény mellett elsősorban kemény munkát. Itt ugyanis nincs meghatározva a munkaidő, de ha az ember naponta 8–10–12 órát nem dolgozik, akkor nehezen boldogul. Ez az én esetemben azt jelenti, hogy mióta a Harvardon vagyok, szabadságon még nem voltam. Magáncélra pár napot akkor vettem ki, amikor kongresszusra mentem s azt követően egy-két napig még az adott országban vagy városban maradtam. Azért némi változás már van a heti munkarendemben, mert a Selye-intézetben heti hét napot dolgoztunk.

* Az interjút 1986. szeptember 2-án készítettem Bostonban. Szabó professzort 1987 tavaszán a Magyar Gastroenterológiai Társaság tiszteletbeli tagjává választották.

Vasárnap is bent voltak?

Igen, a vasárnap is munkanap volt. Az utóbbi időben viszont — a hétközi 10—12 óras munkanapok után — már megengedhetem magamnak, hogy a vasárnapot a családommal töltssem. Szerencsére a velünk szemben támasztott követelményekben némi elmozdulás következett be. Régen a kísérletes orvostudományt úgy jellemezték, hogy annak a kutatás, a tanítás és a betegellátás háromszögében egyenletesen kell elosztódnia. Azt hiszem ennek a követelménynek a századfordulón még meg is lehetett felelni, de ma már kevés az olyan csodaember, aki erre képes lenne. Ennek megfelelően nálunk már megengedik azt, hogy az ember egy vagy maximum két területen legyen kiemelkedő. Tehát, ha valaki nagyon jó a kutatásban és a tanításban, akkor a betegellátásban nem kell kontárkodnia. Ha pedig valaki csak a betegekkel szeret bánni és jól tanít, akkor ma már nem várják el tőle, hogy havonta 10 patkányt megöljön, hogy elmondhassa: kutat. Nem szabad elfelejteni, hogy manapság több ezer orvosi szakfolyóirat van és több ezer közlemény jelenik meg: azaz lehetetlen és irracionális azt várni, hogy valaki egyformán jól ismerje az orvostudományi irodalmat, a gyakorlati orvostudományt és ugyanakkor a diákokhoz is legyen érzéke, s jól tanítson. Ez így együtt ma már nálunk nem fontos, sőt, ha az ember mindenféleképpen valami ilyesmit akar, akkor minden lében kanálnak tartják, s ez nem vezet sok jóra. Természetesen voltak olyanok, akik meg tudtak felelni ezeknek a követelményeknek. Ilyen kivétel volt Brigham régi főorvosa, Thorn professzor. Ő nagyon jó kutató, nagyon jó klinikus volt és azt mondták róla, hogy jól is tanított. Ennek ellenére úgy vélem, hogy a régi nagy misztikus személyek esetében — akiket mi tényleg nagyoknak képzelünk — sem mondható el, hogy a három „csúcs” egyforma magasságú. Ma már szerencsére ott tartunk, hogy tőlünk, kutatóktól óvják a betegeket, s nem kívánják, hogy a betegellátásban is részt vegyünk.

Milyen a kutatóorvos helyzete a Harvardon?

Kinevezésünk időhöz van kötve. Ez egy, három vagy öt évre szólhat és ha lejár, akkor vagy megújítják, vagy nem. Tehát innen nagyon könnyű meneszteni valakit, mert ha valakinek nem megfelelő a teljesítménye, akkor egyszerűen nem újítják meg a kinevezését. De mit is jelent az, hogy nem megfelelő? Tudományos szempontból azt, hogy nem megfelelő minőségű és mennyiségű közleménye jelenik meg a világ, hangsúlyozom *a világ* legjobb folyóirataiban. Ha az ember nem jelentős lapokban közöl, akkor az lényegében hátrányt jelent számára. Ehhez még az is hozzátartozik, hogy az ember a fizetésének a legnagyobb részét, az én esetemben 90%-át, és az általam vezetett laboratórium teljes költségvetését külső forrásokból kell biztosítani. Nekiünk a titkárnői, a technikai fizetések mellett a törlőpapírok, a kísérleti állatok árát is mind-mind külső forrásból kell megszereznünk. Az egyetem ugyanis ezekhez nem ad semmit, és ha az ember ezt a pénz-mennyiséget ún. grant formában — állami vagy magánadományokból, vagy gyógyszer-gyáraktól — nem tudja megkapni, akkor egyszerűen nem maradhat itt, mert az egyetem megköszöni tevékenységét. Az itteni kutatómunkának, annak ellenére, hogy jóformán embertelen körülmények között kell dolgoznunk — ahogy ezt néhány nem itt dolgozó kollégám megjegyezte — mégis nagy a vonzása, mert olyan gárda van együtt, ahol az ember egy új témában pár percen belül beszélhet a világ egyik legnagyobb szakemberével. Ha például Minnesota államban lennék, akkor pár hónapos, vagy pár éves munkámba kerülne, míg kiépíteném az új kapcsolatot és az új módszert bevezetném. Itt pedig az ember fölveszi a telefont és pár percen belül megtudja, hogy az adott témában a másik épületben vagy két utcával arrébb van a világ egyik legjobb szakembere és tanácsot tud tőle kérni.

Külön kell szólnom az egyetem könyvtáráról, ahol a világ bármely táján megjelent

szakmai lapot, könyvet meg lehet találni. Csak az ebben rejlő lehetőség érzékeltetése érdekében megemlítem, hogy 5200 szakmai lap közül válogathat az itteni kutató. Én ebből folyamatosan kb. 200 lap közleményeit figyelem. Nekem külön szerencsém, hogy a laboratóriumom néhány lépésnyire van a könyvtártól, így minden este 6–8 óra között, mielőtt hazamennék, a legújabb szake cikkek elolvasásával töltöm el az időt.

Műszerek és a kísérletekhez szükséges vegyszerek beszerzésére milyen lehetőségekkel rendelkeznek?

Elégé optimális a helyzetünk, de nem túlságosan rózsás. Ha ugyanis sok pénzünk van, akkor bármit, rövid idő alatt megvehetünk, ha viszont nincs pénzünk, akkor . . .

Ha jól értem, akkor ez saját kutatómunkájuk eredményességének a függvénye?

Pontosan. Az egyetem semmire sem ad pénzt. A telefon- meg a villanyszámlán kívül még a laboratórium takarításának a költségét is nekünk kell a kutatómunkánkkal megkeresni. Tehát eredményességüinktől függ az is, hogy milyen színvonalú az ellátottságunk. Amit viszont hangsúlyoznom kell: nem a műszer minősége a fontos, hanem a kutatási eredmények újszerűsége, eredetisége, tehát az a szellemi kapacitás, amellyel rendelkezünk. Ne feledjük, hogy a kreativitás, ha magas fokú, sok mindenért kárpótol.

Mennyiben jelent „életbiztosítást” harvardi professzornak lenni?

Semennyire. Ez egy kihívás, s az ember csinálja, amíg tudja. Ez nem jelenti azt, hogy amíg az ember itt van, nem kap jó fizetést, még akkor is, ha a fizetésének, mint említettem, az én esetemben a 90%-át nekem, nekünk kell megkeresni. Van azonban egy nagy lehetőség, amit sokan ki is használnak: a rangos amerikai egyetemek, például a Yale, a Harvard, a Princeton diákjai, dolgozói sokkal könnyebben kapnak állást más egyetemeken, mint azok, akik máshol végeznek, vagy dolgoznak. Ez számomra például azt jelenti, hogy évente egy-két-három ajánlatot kapok nagyobb laboratórium, vagy egyéb intézet vezetésére. Én is elgondolkodtam már azon, hogy érdemes-e itt maradnom? Eddig azonban Harvard és Boston intellektuális környezete marasztalóbb volt, mint például egy intézet-vezetés Californiában. Alá kell húznom tehát, hogy itt, a Harvardon professzornak lenni semmiféle biztosítást nem jelent. És nemcsak azért, mert minden kinevezés meghatározott időre szól, hanem mert a kinevezés lejártá előtt a szó szoros értelmében az utcára tehetik az embert, ha nem tud elég pénzt összeszedni a költségek fedezésére. A laboratóriumot pár héten belül bezárják, s ekkor nemcsak a professzor kerül a munkanélküliek listájára, hanem az egész személyzet is, a technikusok, a titkárnők, az állatgondozók stb. Természetesen az ember fizetésének bizonyos részét levonják a nyugdíj alapra és ha eléri a 65 éves kort, akkor kap nyugdíjat, de hogy ki hogyan éri el a 65 évet, az már senkit sem érdekel.

Ne vegye személyeskedésnek a kérdésem. Ön nemzetközileg elismert, sikeres kutató, kutatási eredményei jelentősek. Ennek ellenére Ön is munkanélkülivé válhat?

Bármikor. Ez egy nagyon reális veszély és ezzel mindenki tisztában van. Mindenki tudja, hogy minél rangosabb egyetemen van, annál nagyobb tüzzel játszik. Itt dolgozni szép, és rangot jelent, de semmi biztosítást nem ad holnapra.* A tőlem idősebb tanárok is már pár héten, hónapon belül elvesztették laboratóriumi anyagi támogatásukat. Az egyetem pedig nem könyörült meg rajtuk, nem volt tekintettel korábbi eredményeikre.

* Az, hogy ez valóság, s nemcsak elvi lehetőség, bizonyítja az a tény, hogy Szabó professzor 1987. októberéig nem tudott időt szakítani az interjú kijavítására, mert a laboratórium működéséhez, kutatásaihoz folytatásához szükséges grant-ek megszerzését kellett biztosítania.

Nekik éppúgy el kellett hagyniuk az egyetemet, mint azoknak a másodéves, most doktórált diákoknak, akik nem tudtak a követelményeknek megfelelni.

Mielőtt az egyetemről és kutatómunkájáról tovább beszélnék, kérem, szóljon arról az útról, amelyet a harvardi katedráig megtett.

Bácskában, a Tisza menti Adán születtem. Ha szülőfalum nevét — főleg magyar kollégák, barátok előtt — kiejtem, mindig hozzátésem, hogy itt született Rákosi Mátyás, de Szarvas Gábor is. Adán jártam elemi iskolába, majd Szabadkára, a magyar gimnáziumba kerültem. Innen Belgrádba mentem az orvosegyetemre. Az első év elég nehéz volt, mert bár a szabadkai gimnáziumban eléggé megtanultunk szerbül, mégiscsak egy idegen nyelv volt számomra. Az orvosit Belgrádban fejeztem be és ezt követően mindjárt hajóra szálltam és Selye Jánoshoz mentem.

Hogy került Selye János intézetébe?

Nagyon egyszerű volt. Levelet írtam Selye professzor úrnak és ő egy héten belül válaszolt. Azt írta, hogy adjak be egy kérvényt hozzájuk, melyet még néhány dokumentummal kellett kiegészítenem, s ezek alapján felvettek.

Hogyan jutott arra az elhatározásra, hogy Selye professzornak írjon?

Harmadéves orvostanhallgató korunkban a kórélettanban, patofiziológiában a belgrádi orvosi karon nagy szerepet kapott a stresszelmélet. Majd megtudtam, hogy amit nekünk mindig úgy mondtak, hogy Selye, az valójában Selye János. Selye stresszelmélete nekem mint fiatal orvostanhallgatónak igen tetszett, s arra gondoltam, hogy ebben a témában érdemes volna kutatni. A kutatás pedig az orvostudományban mindig a legközelebb állt hozzám. Így aztán megpróbálkoztam ezzel az elmélettel kapcsolatban kutatni.

Tehát Montrealba, Selye intézetébe került. Mivel foglalkozott itt?

Egy évig látogató kutató státusom volt. Ezt az időt a kutatómunka mellett arra használtam föl, hogy az angol nyelvet jobban megtanuljam, a francia nyelvet pedig el kellett sajátítanom. A tudományok magisztere, majd a legmagasabb doktorátusi címet, a Ph.D.-t is meg kellett szereznem. Mindez 1971 és 1973 között történt. 1973-ig a kísérletes endokrinológia és farmakológia területén dolgoztam. Ph.D. munkám a hormonok újszerű farmakológiai hatásával foglalkozott. Ennek során vált világossá, hogy a természetes módon szekretált hormonok több hatással rendelkeznek, minthogy csak egyszerűen szabályozzák a normális anyagcserét. Például a vegyszerek mérgező hatását is befolyásolják. Selye abban az időben katatoxikus szteroidokkal foglalkozott, melyek hatásmechanizmusát és spektrumaktivitását vizsgáltuk. Én a glukokortikoidok és az ACTH hatását, a különböző gyógyszerek és vegyszerek mérgezését vizsgáltam. Jó általános téma volt, melynek a későbbiekben is hasznát vettem.

Őn, akinek lehetősége volt éveket Selye Jánossal együtt tölteni, milyennek ismerte meg mint embert, mint kutatót?

Mindnyájan, akik az intézetében dolgoztunk, nagyszerű tudósoknak és nagyszerű tanítónak tartottuk. Esetemben még több is volt, hiszen jómagam mondta, hogy szellemi atyám leszek. Ebben benne volt, hogy szüleim nélkül éltem Montreálban, de az is, hogy igen közel kerültünk egymáshoz. Az öregúr — nagyon sokszor hívtuk így — magánügyeimben is sokszor adott tanácsot, lakodalmunkban ő volt a násznagyom. Tehát a legszigorúbb tanári, tudósi oldalától kezdve a legemberibb és humanusabb oldaláig megismerhettem. Mindez azonban nem akadályoz meg abban, hogy őszintén megmondjam: ő egy nagyon

keményen dolgoztató ember volt. Jómaga — reggel 6-tól pontosan este 6-ig — 12 órát dolgozott naponta. Ezt határozottan nem várta el az embereitől, de nem is titkolta, hogy nem veszi rossznéven, ha este 6 után is ott maradunk. Nagyon sok mindent keményen megkövetelt, de az elvégzett munkát meg is hálálta. Hagyta az embereit fejlődni, sőt futtatott is bennünket. Sokszor például, ha meghívták, maga helyett engem küldött előadást tartani. Kemény intézet volt, de aki túlélte, az olyan tűzkeresztségen esett át, hogy nem sok meglepetés érhette az új munkahelyén. A kemény munka mellett azonban azt is hangsúlyoznom kell, hogy Selye intézetének mindig volt látogató professzora. Ennek következtében a nemzetközi tudományos életben óriási tapasztalatra és ismeretségre tett szert, aki ott dolgozott. Az intézetnek rendszeres látogató programja volt, melyet Claude Bernard Professorship-nek neveztek. Ez a szó szoros értelmében nagyszerű betekintést adott a világ tudományába. Itt ismerkedtem meg először Nobel-díjas tudósokkal, pl. Julius Axelroddal, akivel később is többször találkoztam. Selye különben büszke volt arra, hogy több tudóst még azelőtt hívott meg az ő híres Claude Bernard Professorship programjába, mielőtt megkapták volna a Nobel-díjat. Julius Axelroad is 1970 februárjában járt nálunk először, a Nobel-díjat pedig októberben kapta meg. Selyének jó szimata volt és jól válogatta ki az embereket.

Ön 1977-től a Harvard Egyetem professzora. Kérem, mutassa be röviden az egyetemet.

A Harvardról annyi szó esik, és ezért nagyon sokan úgy képzelik, hogy ez egy óriási egyetem. Nagy-Bostonban, ahol kb. 2 és fél millió lakos él — ha emlékezetem nem csal — 85 főiskola és 6 egyetem működik. Az egyetemek közül négynek van orvosi kara és ezek közül a legkevesebb hallgatója a Harvardnak van. Az első évfolyamon 150 diák tanul, tehát könnyű kiszámítani, hogy nekünk az egész orvosi karon 5–600 hallgatónk van. De a Harvard összes karán tanulók száma sem haladja meg a tízezret. Az összehasonlítás kedvéért emlitem meg, hogy például a Northeastern Universitynek csaknem 50 ezer hallgatója van. Különbözik mindkét intézmény magánegyetem, azaz független a kormány és más érdekkörök beavatkozásától. Az egyetemnek ugyanis a különböző alapítványokból, adományokból, földterületekből, díjakból, tandíjakból van annyi pénze, hogy kormánysegély nélkül, önállóan tud működni. Ennek főleg olyankor van jelentősége, amikor helyi vagy szövetségi szinten a kormány az egyetemnek nem tetsző oktatási rendszert kíván bevezetni. Jelenleg, mert elég nagy számban nem tudnak bejutni az USA-beli egyetemekre, sok amerikai diák tanul külföldön, ezért pár éve az amerikai kongresszus azt a törvényt hozta, hogy minden orvosi karnak bizonyos számú külföldön kezdő diákot — tehát olyanokat, akik egy-két évet már befejeztek például Mexikóban vagy Belgiumban — fel kell venni. A Harvard, meg pár rangosabb egyetem ezzel nem értett egyet és úgy foglaltak állást, hogy azokat a diákokat, akiket nem tudtak felvenni az első évre, a második vagy a harmadik évre sem tudják beereszteni. A magánegyetemeknek tehát óriási önállóságuk van, s ezt az oktatás egész keresztmetszetében érvényesíteni tudják. Az anyagi függetlenségből származik az is, hogy ezek az egyetemek még magánszemélyek nyomásának sincsenek kitéve. Sokan ugyanis úgy képzelik, hogy azért, mert a magánegyetemek adományt fogadnak el, azért az adományozó diktálja ezeknek az intézményeknek az oktatási, kutatási tevékenységét. A legtöbb támogatást — jóformán önzetlenül — a régi harvardi diákok adják. Ezt nehéz elhinni, de így van. Ideadják a pénzt, de nem szólhatnak bele, hogy mire fordítsák. Kivéve esetleg olyan eseteket, amikor kikötik, hogy az adományukat a könyvtár fejlesztésére vagy az új diákoknak kölcsönök folyósítására kell fordítani, de ezzel együtt az egyetem napi és funkcionális programjába semmi beleszólásuk nincs. De ehhez azt is tudni kell, hogy kik kerülnek be a magánegyetemekre. A felvettek legalább 90%-ánál csak a tanulmányi eredmény számít. A fennmaradó 10%-ot viszont, s ezt a legtöbb magánegyetem nem titkolja, a gazdag családok gyermekei kapják.

Milyen iskolába kell járnia annak a fiatalnak, aki sikerrel akar pályázni a Harvardra?

Nyolc év itt is az elemi iskola, amit a négyéves high-school követ. Szó szerinti fordításban ez főiskolát jelent, de ez nem más, mint az európai értelemben vett középiskola. Ezt a négy éves college követi, ami átvitt értelemben egyetemnek, főiskolának számít. Tehát itt 16 éves tanulás előzi meg azt az időszakot, mikor az ember orvosi vagy jogi fakultásra pályázhat. A több ezer kérvényből pedig a tanulmányi eredmény alapján szűrik ki azt a pár száz jelöltet, akiket személyes interjúkra hívnak meg.

Az előbb említette, hogy a Harvard Medical School-ba 150 főt vettek fel az első évfolyamra. Hány személy közül választották ki őket?

A jelentkezők száma évenként változik, de általában négy-tízezer kérvényt kap a Harvard orvosi kara. Közülük ezer jelöltet választanak ki, akiket személyes beszélgetésre, interjúra hívnak meg. Az interjút két harvardi tanár vagy régi diák végzi. A keleti parton előket Bostonba hívják, ha azonban az USA közepén, vagy a nyugati parton laknak, akkor a legközelebbi nagyobb városba hívják meg őket, ahol régi Harvardos diákok dolgoznak. Az, hogy végül is kiknek küldik el a főlvételi leveleket, valójában az interjúk során dől el. Sok múlik megjelenésükön, a fiatalember vagy fiatalasszony komolyságán, célkitűzésük megalapozottságán és egyéb emberi kvalitásaikon. Persze 22 éves fiatal emberek között folyik a válogatás, — ez is sok mindent meghatároz. Manapság a választás időpontja még jobban eltolódik. Sok diák a college után nem megy azonnal egyetemre, hanem — nyilván azért, hogy a tandíjat összeszedjék — pár évig dolgoznak. A nagyobb egyetemek viszont épp ezeket a 24, 26 éves diákokat kedvelik. Nekem nagyon jó diákjaim voltak, akik a 20-as éveik közepén vagy végén jártak. Amikor én az egyetemet Jugoszláviában befejeztem, 24 éves voltam. Itt meg nagyon sokan ekkor kezdik az orvosit. Azt hiszem, ezek a diákok sokkal kiegyensúlyozottabbak, komolyabbak és céltudatosabbak, mint mi voltunk. Talán ez az egyik oka annak, hogy akik ide bekerülnek, azok tényleg komolyan tanulnak. Több idejük volt meggondolni, mit akarnak csinálni és amikor elhatározták, hogy mit akarnak, akkor nagyon határozottan végzik munkájukat. Talán még azt is meg kell említenem, hogy a felvételt nyert, de rossz anyagi viszonyok között élők anyagi ellátását az egyetem, a Harvard biztosítja. Ösztöndíjat vagy pedig kölcsönt ad, amit nem vagy csak részben kell visszafizetni. A lényeg az, hogy ha valaki a tanulmányi előmenetele alapján belépést nyert az egyetemre, akkor annak anyagi vonzata már másodlagos jelentőségű.

Az Ön tapasztalata szerint mi jellemzi az oktatók és a hallgatók kapcsolatát?

A diákok és az oktatók emberi kapcsolata egész más, mint a kelet-európai egyetemeken. Ez már abból is adódik, hogy az 500—600 diákra nálunk körülbelül 1200 oktató jut. Tehát itt kedvezőbb az oktatók—hallgatók aránya a diákok számára. Fontos az is, de erről már szóltam, hogy nem vagyunk megnyomorítva az oktatás, a gyógyítás és a kutatás teljesíthetetlen hármaskörével. Aki tanít, attól elvárják, hogy komolyan vegye az oktatást. Ebben fontos szerepet játszik az, hogy a diákok komolyan értékelik az oktatók munkáját. Nem titok, hogy a Harvardon nem sok jövője van annak a tanárnak, aki 3—4 éven keresztül a diákoktól rossz értékelést kap. A tanárok értékeléséhez a félév végén a diákoknak egy 4—5 oldalas kérdőívet kell kitölteniük; mi több, addig nem is kapnak jegyet, míg a kérdőívet ki nem töltik. A dékáni iroda ezeket a kérdőíveket elemzi és az előléptetésénél egyértelműen felhasználja.

A felvételt nyert diákok tehát tényleg tanulni akarnak és előre haladni a kiválasztott tudományterületen. Az ez év tavaszán fölvett diákok 1991-ben végeznek, több mint 90%-uk akkor is diplomázik. Van egy mondás, amely szerint a Harvard Egyetemre nagyon

nehéz bejutni, de jóformán nem lehet kiesni. Ha valaki bekerül ebbe a diákcsoportba, annak be is kell fejeznie az egyetemet. Ha valaki egy kicsit lemarad, azzal különórán is foglalkozunk. Természetesen a valamilyen okból lemaradó pár ember esetében sincs szó a követelmények leszállításáról, mert nekik is ugyanolyan magas szinten kell az egyetemet befejezni. A magas színvonal megkövetelése semmiféle problémát nem jelent a diákság körében, hiszen a hallgatók érdeke kifejezetten azt követeli meg tőlünk, hogy magas szinten kapjanak kiképzést és hogy az előrelátott időben fejezzék be tanulmányaikat. Az elért eredményeik alapján kapnak később helyet a szakorvosi továbbképzésben, melyben az egyetemről kapott ajánlólevélnek óriási szerepe van. Jóformán minden végzett hallgató személyes ajánlólevelet visz a dékántól. Ezt azért könnyű megcsinálni, mert minden hallgatót 2–3 tanár személyesen is jól ismer, és csak az kaphat jó ajánlólevelet, aki hallgatóként tényleg átlagon felül produkál. Hallgatóink tehát abban érdekeltek, hogy az oktatók és a kutatók irányításával minél magasabb színvonalú és minél elmélyültebb munkát végezzenek. Nem is emlékszem olyan esetre, amikor a diákok amiatt panaszkodtak volna, hogy egy előadás túl magas szintű, vagy túl bonyolult. Ezzel szemben sokszor kritizálnak bennünket azért, hogy bizonyos részletekbe elmélyedünk és nem adjuk le nekik egyenletesen az anyagot.

Eddig Önnek több mint 200 tudományos publikációja jelent meg nemzetközi rangú folyóiratokban. Több tudományos társaságnak tagja. Jelenlegi fő kutatási területe a fekélybetegségek kialakulása és patogenezise. Kérem, szóljon röviden eddigi kutatómunkájának legfontosabb összefüggéseiről, eredményeiről.

Kutatási témám központjában a fekélybetegség kialakulása és patogenezise van, vagyis az, hogy hogyan fejlődik ki a gyomor- és a nyombélfekély. Ezt a munkát még a Selye intézetében kezdtem el. A fekélybetegség világprobléma. Kialakulását, hatásmechanizmusát nagyon sikeresen lehetett tanulmányozni állatmodelleken. Egy kutatási témát azonban nemcsak a betegség tárgya, hanem annak alapján is lehet jellemezni, hogy mi okozza a betegségeket. Az egyik tényező a fertőző, a másik a keringési, az izkémias betegségek, amelyek a legtöbb elváltozást mutattak, a harmadik pedig a vegyszerek okozta károsodások. Mi ezzel a harmadik etiológiai csoporttal foglalkozunk, abból az egyszerű megfontolásból, hogy a legtöbb fertőző betegséget az antibiotikumok és a vakcinák bevezetése óta kontrollálni tudjuk. Másrészt pedig — függetlenül attól, hogy kinek hisz az ember, Mohamednek, Jézusnak vagy Marxnak — kétezer évvel ezelőtt is kb. kétezer vírus és baktérium volt és kétezer van ma is, a vegyszerek száma viszont, főleg a 40-as évektől kezdve rohamosan nő. Ebben van gyógyszer is, de sok káros anyag is. Úgy tartják, hogy jelenleg jóformán hetente 3–4 ezer olyan vegyszert szintetizálnak a világon, amelynek előbb-utóbb nagyobb mérgező hatása lesz. Ennek a hetente megjelenő 3–4 ezer új vegyszernek a hatását érdemes összehasonlítani az évente megjelenő egy új fertőző betegséggel. A légionárius betegség, az AIDS óriási publicitást kap, de az azért mégis csak egy betegség, mérgező anyagok pedig hetente kerülnek emberi használatba.

A kutatási eredményeinket két csoportba lehet osztani. Az egyik a nyombélfekélyhez, a másik a gyomorfekélyhez kapcsolódik. A nyombélfekély első, könnyen reprodukálható modelljét még a Selye intézetben fedeztük fel. Ez a propionitril vagy a ciszteamin által előidézett nyombélfekélyekre vonatkozik. A patkányokon végzett kísérletek először bizonyították azt, hogy a fekélybetegséget — mielőtt a fekély kialakult volna — biokémiaiilag, funkcionálisan és morfológiaiilag is lehet vizsgálni. Ez azért fontos, mert a betegeken a fekélyt csak akkor lehet tanulmányozni, amikor megjelenik. Az ember soha nem tudja, hogy mikor kap fekélyt, illetve néha a kialakulása várható, ennek ellenére a betegek esetében csak azt lehet vizsgálni, hogy egy fekély miért aktív, miért nem hegesedik, miért nem gyógyul be. Arról viszont, hogy miért alakul ki egy fekély, hogy hogyan kezdődik,

csak állatmodell segítségével tudunk választ kapni. Ezért lett népszerű a mi állatmodellünk, főleg a ciszteamin modell, mert először adott lehetőséget arra, hogy a kezdet kezdetől vizsgáljuk az ulkusz patogenezisét. Az egyik konkrét eredmény az volt, hogy nemcsak azt találtuk, hogy a ciszteamin és a propionitril nyombélfekélyt okoz, hanem rájöttem arra — és ezt azért mondom egyes szám első személyben, mert ezt a Selye intézetben csoportmunkával sem tudtuk megoldani — amikor átjöttem Bostonba felismertem, hogy a ciszteamin, a propionitril és más hasonló anyagok között valami szerkezeti összefüggés van. Ezt követően kidolgoztam egy olyan szerkezeti hatásösszefüggést, aminek alapján először és előre meg tudtuk mondani, hogy egy vegyszer nyombélfekélyt tud-e okozni. Először tudtuk megmondani, hogy egyes anyagok, ha bizonyos hosszúságú szénatomlánchoz adott elektron negatív gyökök kapcsolódnak, akkor nyombélfekélyt fognak előidézni. Ennek alapján körülbelül 60 anyagról kimutattuk, hogy nyombélfekélyt okoz. Ez volt az első nagyobb gyakorlati eredményünk a nyombélfekéllyel kapcsolatban.

A másik eredmény szintén a szerkezeti hatásösszefüggésből származik, mivel rájöttünk arra, hogy a nyombélfekélyt okozó anyagok bizonyos hasonlóságot mutatnak a dopaminnal, amely egy természetes neurotranszmitter. Ennek alapján a 70-es évek végén elkezdtük vizsgálni, hogy a dopaminnak milyen szerepe van a nyombélfekély kialakulásában és kimutattuk, hogy azok a gyógyszerek, amelyek a dopamin szerkezetét utánozzák, azoknak fekélyellenes szerepük van, a dopamin antagonisták pedig a nyombélfekélyt súlyosbítják. Ennek alapján több új gyógyszer fekélyellenes hatását mutattuk ki.

A gyomorfekéllyel kapcsolatos dolgaink újak, de ezeket a kísérleteket is a 70-es évek végén kezdtük. Ez kapcsolatban van azzal, hogy a prosztaglandinokról kimutattak egy újszerű fekélymegelőző hatást, mely függetlennek bizonyult a gyomorsav termeléstől. Ezt André Robert fölfedezése alapján citoprotekciós hatásnak nevezték el. Az ezzel kapcsolatos kutatásaink arról győzték meg bennünket, hogy nemcsak a prosztaglandinok, hanem a szulfhidril csoport is ilyen hatást vált ki. A 80-as évek elején pedig azt bizonyítottuk be, hogy több, szerkezetileg különböző anyagnak a citoprotekciós hatásában a szulfhidril-gyököknek közös szerepük van és lehet, hogy ez egy külön hatásmechanizmust is képvisel. A gyomorfekélyes munkánkkal függ össze az is, hogy egy új szerkezeti hatásmechanizmust, méghozzá az éredények falaiban a vaszkuláris elváltozást tudtuk identifikálni. Ezzel a gyomorfekély kialakulását nagyon korai fázisban sikerült kimutatni, amiből két hasznunk is volt. Egyrésztől bebizonyítottuk, hogy a vaszkuláris faktoroknak nagy szerepük van a fekély kialakulásában, másrésztől pedig azt is kimutattuk, hogy az új, ún. citoprotekciós anyagok valószínűleg a vaszkuláris elváltozások kivédésén keresztül hatnak. Tehát a prosztaglandinok és szulfhidril anyagok, amelyeknek drasztikus védő hatásuk van, mert például kivédik a 100%-os alkohol gyomorkárosító hatását is, valójában vaszkuláris védőhatáson keresztül érvényesülnek és ezáltal akadályozzák meg a nyálkahártya károsodást és a fekély kialakulását. A legújabb eredményeink tehát valójában régebbi munkánkkal állnak kapcsolatban. A dopaminnal összefüggésben például találtunk egy új anyagot, amit rövidítésképpen csak MPTP-nek említsünk. Ezt erős hallucinogénnek készítették és sok diák szedte kábítószer helyett. Kisült, hogy ez az anyag Parkinson betegségét okozott, mivel — mint ahogyan az később kiderült — tönkretette a dopamintermelő sejteket az agyban. Mikor ezt megláttuk, azt mondtuk, hogy, ha a mi dopaminelméletünk helyes a nyombélfekéllyel kapcsolatban, akkor ennek a dopamin neurotoxinnak nyombélfekélyt kell okoznia. És így is lett. Az MPTP nyombélfekély keltő anyag. Ezzel indirekt módon az is igazolódott, hogy valószínűleg az állatmodellekben a dopaminnak nagy szerepe van a nyombélfekély keletkezésében. Más dopaminszerű anyagokról is kimutattuk, hogy sokkal több hatásmechanizmusuk van, mint más fekélyellenes szereknek, mint például a legnépszerűbb hisztamin-2 receptorgátlóknak. A klasszi-

kus fekélyellenes hatóanyagok ugyanis mindig csak egy hatásmechanizmuson alapulnak, legtöbbször a savat neutralizálják vagy pedig a szekréciót csökkentik. A dopamin anyagok pedig több dolgot befolyásolnak egyszerre. Amellett, hogy a sav kiválasztást leállítják — s ezzel azonosak a legjobb fekélyellenes anyagokkal — még stimulálják a bikarbonát elválasztását, tehát a természetes közömbösítést a gyomorban. Mindezek mellett stabilizálják a gyomor- és nyombélmozgási zavarokat, és valószínűleg a gyomor és a nyombél vérátfolyását is kedvező irányban befolyásolják. A dopamin anyagoknak tehát, ellentétben a legnépszerűbb fekélyellenes anyagokkal, amelyek valójában csak egy hatásmechanizmussal rendelkeznek, legalább négy fekélyellenes hatásuk van. A gyomor-fekéllyel kapcsolatos legnagyobb eredményünk pedig a vaszkuláris faktoroknak a károsodás kialakulásával kapcsolatban játszott szerepével van összefüggésben. Ezzel kapcsolatban olyan új gyógyszereket tudtunk kidolgozni, amelyek valószínűleg elég specifikusan a vaszkuláris elváltozásoknak a megelőzésén keresztül hatnak és védik ki a különböző gyomor-eróziók és ulkuszok kifejlődését.

Őn, mint említette, 1944-ben Bácskában, Adán született. 1969 óta külföldön él. Mennyiben érzi magát magyarnak?

Teljes mértékben az ember magyarságát, még ha akarja is, nem veszthetné el. Én mind kulturális, mind anyanyelvi szempontból magyarnak érzem magam. Ezzel nem tagadom amerikai állampolgárságomat, mert nyilván amerikai is vagyok. És ezt Amerikában elfogadják. Egy ember, egy népesoport azonosulhat a kulturális eredetével és ez nemcsak hogy nem károsítja, hanem ellenkezőleg, gazdagítja az Egyesült Államok kulturális hátterét. A magyarságunkat persze fönntartjuk, nemcsak szóban, hanem tettel is. Elég sok kapcsolatot tartunk a magyar kollegákkal. Náfrádi József doktor Szegedről több mint egy évet töltött nálunk. Mózsik Gyula doktorral közösen szerveztünk szimpóziumot Pécsen és még sorolhatnám a magyar kapcsolataimat. A szakmai kapcsolatokon túl pedig elmondhatom, hogy lakásunk tele van magyar folyóiratokkal. Nemcsak Magyarországról jár az Új Írás, a Kortárs, a Magyar Nyelvőr és hasonló folyóiratok, hanem Romániából a Korunk, a Felvidékről kisebb-nagyobb megszakításokkal az Irodalmi Szemle, Bácskából az Új Szimpózium, a Létünk, az Üzenet, a Híd, de ugyanúgy megtalálható a párizsi Irodalmi Újság, a müncheni Új Látóhatár, a chicagói Szivárvány. Tehát ezzel is próbálunk kapcsolatot tartani. Mindez abban is segítséget nyújt, hogy gyerekeinknek bemutatjuk, hogy a magyar kultúra, a nyelv él és jól érzékelhetik, hogy nem a nép száma, hanem a minősége számít. Különben bármennyire is furesának tűnik, de két csemeténk, Péter és Dávid először magyarul tanultak meg és az angolt valójában csak az utcán és az iskolában szedték össze.

Tóth Pál Péter

A HÉVÍZ—NYÍRÁD TÉRSÉG BÁNYÁSZATI-VÍZGAZDÁLKODÁSI KÉRDÉSEI

Az akadémiai bizottságok véleménye

Illő, hogy az ember legalább saját magával egyetértsen. A Magyar Tudomány folyó évi 4. számában a „Szakértői tevékenység védelmében” c. írásomban javasoltam a Magyar Tudomány Akadémia keretében összefogott szakértői bizottságok nagy fontosságú jelentéseinek nyilvános fórumon, többi között a Magyar Tudomány hasábjain történő ismertetését. A környezetvédelmi és vízgazdálkodási miniszter 1988. év első negyedévében felkérte az Akadémia főtítkárát arra, hogy tekintse át a Hévíz—Nyírád térsége bányászati-vízgazdálkodási témakörben készült szakmai anyagokat és válaszoljon néhány konkrét kérdésre. Korábban kifejtett elvi álláspontomnak megfelelően, mint az ügyben létrehozott akadémiai bizottságok ügyvezetője, fontosnak látom a munkánk során egyeztetett vélemények közzétételét.

Következzenek tehát a kérdések és a válaszok:

a) *Mennyire megbízhatóak a kutatási, vizsgálati eredmények és következtetések a Hévíz—Nyírád térségében eddig tett és tervezett bányászati beavatkozásoknak a Hévízi-tóra és környezetére gyakorolt eddigi és várható hatásáról?*

A nyírádi bauxitbányászathoz kapcsolódó vízkiemelés — amely az újabb egyeztetéseknek megfelelően a Hévízi-tó mindhárom védőövezetén belüli vízkiemelést jelent — kétséget kizáróan befolyásolja a Hévízi-tó forrásának és az ebben a térségben működő(t) további karsztvíz források hozamát. A térségben történő összes mély-ségi vízkiemelés több, mint kétszerese az átlagos utánpótlódásnak. A mértékadó ösz-

szefüggés a Nyírád térségi ún. főkarsztvíz-szint csökkenése és a Hévízi-tó forrásának hozama között van. Megállapítható, hogy a Nyírád térségében a 60 mBf* szint alá — jelentős területen — történő, akár csak néhány méteres karsztvízszint csökkenés a Hévízi-tavat nemcsak „mennyiségben” csökkenti, hanem a rendkívül ritka és értékes természeti jelenséget minőségében értéktelenné el. Ugyanakkor a Hévízi-tóra és környezetére kedvezőtlenül hatnak a hévízi termálkutakból történő vízkivételek, az időjárási viszonyok megváltoztatása és az időnkénti túlzott látogatottság.

Összefoglalva megbízható tényként lehet állítani, hogy a tóforrások jelenlegi 300 l/sec-os vízhozama és 38—39 C°-os hőmérséklete mellett a tó lassan tönkre megy, ezért ennek megakadályozása céljából sürgős intézkedésre van szükség.

b) *Mennyire megbízhatóak a figyелőrendszerek ahhoz, hogy a kialakuló hatások nyomon követhetők legyenek és biztonsággal előrejelezni lehessen az esetleges kedvezőtlen következményeket?*

A Hévíz—Nyírád térségének vízháztartási figyелőrendszerei által szolgáltatott információk megbízhatóságáról a véleményünket az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

Fentiek alapján a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat figyелőkút hálózatát értékelve megállapítható, hogy

- a kiépített rendszer a bányaművelés környezetében alkalmas arra, hogy megbízható adatokat szolgáltatson a vízkémelés szabályozásához, illetve ahhoz,

* mBf = Balti tengerszint feletti magasság méterben.

	Bakonyi Bauxitbánya Vállalat térségében		Hévíz térségében
	Nyírádon	Regionáli- san	
Vízkiemelés-mérése	mb	kmb	nmb
Vízszintmérés	mb	mb	mb
Vízhőmérséklet- mérés	mb	kmb	kmb
Átszivárgás mérés	nmb	nmb	nmb
Vízfolyások mérése	kmb	—	kmb
Egyéb hidrogeofizikai adatok mérése	nmb	nmb	nmb

ahol mb == megbízható, kmb == kevésbé megbízható, nmb == nem megbízható

hogy a bányászat — többi között a csapadékosság (a mindenkori beszivárgás) függvényében — mindig csak a bányaművelés biztonságához szükséges vízhozamot emelje ki;

- a rendszer Hévíz térségére értelmezve: arra alkalmas, hogy adataival utólag értékelni lehessen a lezajló hidrodinamikai eseményeket, és részben a lezajlóban levő folyamatokat; így pl. megfelelt a nyomásváltozás-terjedésének mérésére, továbbá a hosszú és rövid idejű hatások megkülönböztetésére, az ezekkel kapcsolatos megállapítások kialakítására és rövid idejű trendvizsgálatok végzésére;
- a megfigyelő hálózat adatai és kiépítettsége jelenleg nem alkalmas arra, hogy általa a tóban bekövetkező kedvezőtlen változások megakadályozása céljából időelőnyhöz lehessen jutni. A folyamatok lefutásának időtartama miatt nem is tehető alkalmassá erre, sem pedig arra, hogy rövid idejű, előrejelzésszerű következtetéseket vonjunk le a tó várható állapotváltozásaira nézve.

A fentiek miatt nem célszerű kizárólag a hálózat adataiból döntéseket hozni a bányavízemelés csökkentésére. Fel lehet azonban az adatokat használni annak eldöntésére, hogy a tóban tapasztalt változások a bányavízemelés következményei-e, vagy más tényezők is szerepet játszanak abban, és felhasználhatók az adatok arra is, hogy figyelemztetésül szolgáljanak az esetlegesen szükségessé váló döntések meghozatalához történő felkészülésre. A mélyebb áramlási rendszerek megismerésére a hálózatot 6, már kijelölt megfigyelési hely-

lyel célszerű bővíteni (többségében meglevő CH-kutatófúrások átalakításával).

A bizottságok kiegészítették „A Hévíz—Nyírád térség bányászati-vízgazdálkodási problémáival foglalkozó szakértő egyeztetés”-nek (a továbbiakban: SzE) a térség figyelembe vett hálózatát értékelő véleményét azaz, hogy a szükséges hidrogeofizikai mérések elvégzése, és a különböző megbízható mérési eredmények egységes adatgyűjtő, -feldolgozó rendszerbe foglalása a szóban forgó hatások elemzéséhez új információkat szolgáltathatnak.

c) *Mi a további bányászati vízemelés kockázata, figyelemmel az újabb bányanyitásokra?*

A további bányászati vízemelés kockázata hármas. Először a Hévízi-tó különlegességi értékének elvesztése, amely a fő-karsztvíz-szintnek jelentős területen 60 mBf alá csökkenése esetén előrejelezhetően bekövetkezik, másodszor a rohamosan felértékelődő kiváló minőségű ivóvíztartálék-ból kiemelt víznek zömében szinte ellenérték nélküli igénybevétele, ezenkívül a karsztvíz-szint süllyedésének szívóhatására beszivárgó kommunális, mezőgazdasági és ipari szennyvizek a térség fűtő kútjainak vizét veszélyes mértékben szennyezik.

d) *Milyen intézkedések lehetségesek a Hévízi-tó állapotfennntartására, ill. javítására, a váratlan károsodások elkerülésére és mi azok megbízhatósága?*

A Hévízi-tó állapotának jellemzői:

- környékének mikroklímája (inhalatórimum jellege, véderdeje, gyógyiszap jellegű mederüledékének állapota),
- vízszintje,
- a vízesere időtartama (a tóforrások vízhozama)
- a felszíni vízhőmérséklete, felszíni vízhőmérsékletének eloszlása, a tóforrások hőmérséklete,
- vízének kémiai összetétele, lebegőanyag tartalma,
- mikroorganizmus-, növény- és állatvilága,
- belső áramlási viszonyai (a tóforrások vizének szabad kiáramlása),
- gyógy- és idegenforgalmi látogatottságának mennyisége és minősége.

A Hévízi-tó előző jellemzőinek alapvető és tartós javulását ígérő intézkedés a Hévíz—Nyírád térségi jelenlegi főkarsztvíz-szintnek természetes és mesterséges (vízviasszátplálás) emelése. Minimális azonban az a kíváncsi, hogy ez a főkarsztvíz-szint jelentős — néhány km²-nél nagyobb — területen semmilyen körülmények között se süllyedjen 60 mBf alá.

Korlátozott hatékonyságú lehetőségek — az SzE véleménye szerint — a tó víz-szintjének csökkentése, a forrásáratok szivattyús vízhozam növelése, a nyírádi bányászati vízkiemelés 20 m³/p-cel történő csökkentése — az Állami Gyógyfürdőkórház, Hévíz véleménye szerint — a Hévíz-tó körüli termálkutak vízkiemelésének folyamatos, megbízható és ellenőrzött mértékén és koordinálásán nyugvó csökkentése. Az ad hoc akadémiái bizottságok felvetették, hogy a Hévíz-tóba mindennemű mesterséges beavatkozás megengedhetetlen.

Nyilvánvaló, hogy a Hévíz-tó és környékének állapota függ a gyógyászati- és az idegenforgalmi célú igénybevételtől is. Ezért szükséges annak meghatározása is, hogy a tó különböző állapotai esetében mekkora a károsodásmentes terhelhetősége. Feltétlenül szükséges továbbá a tó védeldejének felújítása.

e) Milyen feltételekkel és mennyi idő alatt biztosítható a Hévíz-tó eredeti vízhozamának regenerálódása, figyelembe véve az ivóvízellátás szükségleteit és a további bányászati tevékenységet?

A Hévíz-tó eredeti vízhozamának helyreállása a térség karsztvíz-szintjének eredeti állapotra emelkedésétől függ. A pozitív vízméreg nagysága a vízkivétel csökkentésével egyenes arányú, emiatt a karsztvíztározó feltöltődése több évtől néhány évtizedig is eltarthat. Ezért újabb bányányitások engedélyezése esetén szigorúan limitálni kell a megengedhető vízkiemelés mennyiségét és mélységi szintjét.

f) Milyen Hévíz mint gyógy-idegenforgalmi centrum (a tó balneoterápiás hasznosítása, a tóra és a tó körüli termálvízhasznosításokra kiépült gyógyászati és idegenforgalmi létesítmények) perspektívája társadalmi-gazdasági szempontból egyeztetve a bányászati prognózisokkal?

A különlegességi értékű Hévíz-tóra települt gyógyászati és idegenforgalmi létesítmények perspektívája a tó és a gyógytermálkutak kedvező állapota esetén rendkívül kedvező. A helyi „dollár-kitermelés” nagyon előnyös. Ezért — a túlterhelést elkerülve — a megfontolt fejlesztés további biztos hasznót ígér. A bányászat e térségben nehéz körülmények között, világviszonylatban pedig a marginális gazdaságosság szintjén folyik. A reális önköltség magas értéke, ill. az esetleges olcsó import konkurenciája miatt a térségi bauxitbányászat előbb vagy utóbb gazdasági problémák elé néz. A két tevékenységet egybevetve — figyelembe véve a Hévíz-tóra

„települt” mintegy 3600 foglalkoztatottat is — népgazdasági szempontból már jelenleg a Hévíz-tó megvédése, állapotának javítása és ésszerű hasznosítása a fontosabb. E prioritás miatt a bauxitbányászat folytatása és fejlesztése terén csakis olyan intézkedések tehetők, amelyek javítják a tóforrás jelenlegi 300 l/sec hozamát, ill. biztosítják a forrásbarlangból kiáramló víz minimum 38 °C hőmérsékletét.

Eddig a kérdések és a válaszok, a továbbiakban a témával foglalkozó ad hoc szakértői bizottságok a következő javaslatokat tették.

1. A vizsgálat során kiderült, hogy a térségben nincs olyan gazdálkodó szerv, amely egykézbe fogva, főhivatásban foglalkozna a mélységi vizek megismerésével, kitermelésével, hasznosításával, ill. a fel nem használt vizek visszatáplálásával. Tárthatatlan helyzet az is, hogy egyrészt Nyírádon jelenleg csak 6 fillér/m³, Hévízen pedig csak 15 fillér/m³ a vízkészlethasználati díj. Bizottságaink ezeknek a tételeknek 2 Ft/m³-re, illetve 5 Ft/m³-re való emelését javasolják már 1988. július 1-től, azzal a megjegyzéssel, hogy a vízkészlet tényleges használati díját szakértők tovább finomítsák. Másrészt a térség karsztvízháztartásának biztonsággal történő viteléhez elengedhetetlenül szükség van — lehetőleg a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium felügyelete alatt működő, a Magyar Állami Főtvös Loránd Geofizikai Intézet és a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet szakmai tapasztalatait is felhasználó — összehangolt, több paramétert mérő, adatgyűjtő, adatfeldolgozó, értékelő szervre. Ugyancsak szükséges a Hévíz-tó és környéke jellemzőinek, ezen belül a tó balneoterápiás és ökológiai viszonyainak, a tó mikroklimájának folyamatos elemzését — a hévízi Állami Gyógyfürdőkórházzal közösen — végző szerv létrehozása is. Javaslatunk szerint a vízkészlethasználati díjak összegéből lehetne az előbbieken említett szervek működését biztosítani.

2. Reális határidő, megfelelő megbízási jogosultság és díj kitűzésével — 1995-ig éves bontásban — ki kellene munkálni a Hévíz-tó hasznosítására és a térségben folyó mélyművelésű bányászatra vonatkozó gazdasági mutatókat. Így a további vita és döntés alapjai lehetnének a megbízható részletes gazdasági számítások. A munka fő vállalkozója „A természeti erőforrások összehangolt hasznosítását megápoló kutatások” MTA tárcaközi program mellett működő Természeti Erőforrások Koordinációs Hroda lehetne.

3. El kellene végeztetni Hévíz települési környezetének funkcionális elemzését, illetve a helyi társadalom rétegződésének és érdekviszonyainak megítélését szolgáló részletes gazdasági- és társadalomföldrajzi vizsgálatot. Ezt a munkát az MTA Földrajztudományi Kutatóintézete és az MTA Regionális Kutatások Központja végezhethetné.

4. A Magyar Alumíniumipari Tröszt és a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat készítse el a bányászati (térsvízi) vízkivétel — kényszerhelyzetben történő — csökkentése esetén bevezetésre kerülő intézkedések terveit. („A” változatban a csökke-

nés 20 m³/perc, „B” változatban a kivétel nagysága csak az ivóvíz szolgáltatáshoz szükséges mennyiség.)

5. Hévíz nagyközség tanácsa — a területileg illetékes I. fokú vízügyi hatósággal szoros együttműködésben — készítse el a hévízi termálkutatokat üzemeltetők — kényszerhelyzetű — vízkivételi korlátozásának szabályzatát.

Megjegyezzük még, hogy az ad hoc akadémiai munkabizottságok és a SZE tevékenysége szoros együttműködésben folyt.

Ondvári Árpád

HÍREK

A Minisztertanács 1063/1988./VII. (22.) MT sz. határozatával *Csehák Judit* szociális és egészségügyi minisztert a Tudománypolitikai Bizottság elnöki tisztsége alól felmentette, egyidejűleg *Pozsgay Imre* államminisztert a Tudománypolitikai Bizottság elnökévé kinevezte.

■ *Láng István* főtitkárt, az MTA r. tagját a Lengyel Tudományos Akadémia külföldi tagjává választotta.

■ *Hajdú Péter* r. tagot a helsinki székhelyű Societé Finno-Ougrienne közgyűlése tiszteleti tagjává választotta.

■ *Flerkó Béla* r. tagot a Nemzetközi Neuroendokrinológiai Társaság az 1988–1992. évi időszakra elnökévé választotta.

■ Elhunyt *Angelo Mangini* bolognai professzor, akit a Magyar Tudományos Aka-

démia közgyűlése 1973-ban választott tiszteleti taggá.

■ A néprajzi és antropológiai tudományok legátfogóbb, az UNESCO által is támogatott nemzetközi szervezete, az IUAES (International Union of Anthropological and Ethnological Sciences) 1988. július 24–31 között Zágrábban tartott 12. világkongresszusán a következő öt évre megválasztotta vezetését. A hattagú végrehajtó bizottságba beválasztották *Paládi-Kovács Attilát*, a történelemtudomány (néprajz) doktorát, az MTA Néprajzi Kutatócsoportjának igazgatóját, aki a szocialista országok kutatóit, antropológiai és etnológiai szervezeteit képviseli a testületben. A tagság az 1993-ban Mexikóvárosban tartandó 13. kongresszuson jár le.

■ *Solymosi Frigyes* lev. tag az 1988–89-es ciklusban Fulbright-ösztöndíjjal az austini egyetemen (USA) végez kutatómunkát.

GONDOLATOK A BÁNYÁSZATTUDOMÁNYRÓL

Bányászattudomány . . . ?

Létezik-e ilyen egyáltalán . . . ?

Vagyis: létezik-e az anyagi világról, a társadalomról, a gondolkodásról megalkotott ismereteink rendszerében egy — más ismeretekkel sok szálon összefüggő, azokkal kölcsönhatásban levő, de mégis: önállónak mondható — olyan tudásanyag, amely a többitől, jellemző sajátosságai révén, viszonylag egyértelműen elkülöníthető, és eléggé szabatosan definiálható?

A kérdést nem én teszem fel magamnak vagy másnak, nekem tették fel többen és többször (ha nem is mindig az itt megfogalmazott módon, de mindenkor ilyen értelemben), leginkább abban az időben, amikor legfőbb tudományos testületünk és intézményünk, a Magyar Tudományos Akadémia megtisztelt azzal, hogy tisztségviselőjévé választott. 1976-ban lettem a X. Osztály, vagyis: a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának elnöke. Alighanem éppen az a körülmény, miszerint első ízben került bányamérnök ebbe — az Akadémia elnökségi tagságával is együttjáró — „pozíció”-ba, ez irányíthatta többek figyelmét az osztály nevének második jelzőjére, felkeltve egyben a kíváncsiságot az iránt, hogy vajon mit is kell (ill.: lehet) bányászattudomány alatt érteni. (Tartozom az igazságnak annyival, hogy kijelentsem: a kérdezők többsége jóhiszemű érdeklődést tanúsított, egyesek azonban kételkedtek abban, hogy ilyen „tudomány” valóban létezik, s pusztán csak — ahogyan gyakran halljuk is — különféle szaktudományok valamiféle alkalmazásának vélték elfogadhatni legmagasabb szintű szakmai ismereteinket.)

A kérdésre adott válaszom — az idők során — nem volt mindig egyforma, a magyarázat (bár lényege mindig ugyanazt tartalmazta) az ismétlések révén alakult fejlődött, gazdagodott. Mivel írott meghatározást, definíciót nem találtam, ám úgy véltem szükség van szaktudományunk tartalmának — talán általánosan is elfogadható — tömör megfogalmazására, megkíséréltem megalkotni valamilyen definíciót, hiszen — már csak didaktikai szempontból is — szükséges, netán hasznos is lehet egy ilyen meghatározás.

Ha valaki (különösen: a nem szakember) pl. az hallja, hogy: „kémia” vagy: „szociológia”, akkor minden bizonnyal elsősorban éppen a tudományra, a tudományos ismeretek egy-egy sajátos csoportjára fog gondolni, annak ellenére, hogy a fogalom nem is olyan szóösszetételben jelenik meg, mint „kémia-tudomány”, „szociológia-tudomány”, vagy valami más, ehhez hasonló kifejezés. És ha megnézi — mondjuk — a nem is túlságosan jónak mondható Új Magyar Lexikont, akkor a megfelelő címszaruknál a következőket olvashatja:

„kémia (gör.), vegytan: a természettudományok egyik fő csoportja. Azokkal a jelenségekkel, folyamatokkal (mozgásformákkal) foglalkozik, amelyek során az anyag minősége változik meg. Szoros kapcsolatban van a fizikával, amelytől élesen nem is különíthető el, mivel a kémiai változások atomfizikai okokra vezethetők vissza.” (4. kötet, 85. o.).

Vagy: „szociológia: szélesebb értelmében társadalomtan, szűkebben olyan sajátos tudomány, ill. tudomány-csoport, amely . . . általában a különféle társadalmi tényezők szerepének és fejlődési törvényszerűségeinek, a társadalmi együttélés formáinak és intézményeinek vizsgálatát foglalja magában.” (6. kötet, 262. o.).

Fenti idézeteket minden különösebb célzatosság mellőzésével, szinte véletlenszerűen választottam ki, egyet a természet-, egyet pedig a társadalomtudomány köréből. Lehet, hogy ma már e tudományszakok művelői más megfogalmazást tartanak jobbnak, s a megfelelő tankönyvekben lehetne is találni ilyen, vagy más — korszerűbb és jobb — definíciókat. És nem csak az itt példaként felhozott esetekben.

Ugyanebben a lexikonban a bányászatról a következő olvashatók (bányászat-tudomány címszó nem létezik a kötetben):

„bányászat: az anyagi termelés egyik ága, amely hasznos ásványok (ércetek, szén, kőolaj, földgáz, kő, föld, agyagféleségek, só stb.) ipari módszerekkel történő kitermelésével foglalkozik . . .” (1. kötet, 239. o.).

Jelen írás szempontjából el lehet tekinteni fenti szöveg értékelésétől, s csak annyit kell megállapítani, hogy a tudományok egyetemes rendszerében, a szaktudományok között, olyant, hogy „bányászat-tudomány” — úgy tűnik — aligha fog valaki is megtalálni. A bányászatot, a megkérdezettek erősen túlnyomó többsége, egy sajátos ipari termelő folyamatként, s nem valamilyen szaktudomány gyanánt értelmezné. Természetesen igaz az, hogy a bányászat termelő folyamat (is!), s nyilvánvalóan anyagi természetű és ipari jellegű. De ha már erről, a tevékenységnek erről az aspektusáról is szó esik (szükségszerűen, persze!), akkor legalábbis tegyük szabatosabbá a lexikonbeli szöveget. Mert — legalábbis saját felfogásom szerint — adható az idézett definíció helyett egy, a folyamatot jobban leíró meghatározás. A bányászatot mint ipari termelő folyamatot, a következő szöveggel vélem jobban definiálhatni:

bányászat: a társadalmi termelésnek az a sajátos ága, amelynek lényege a földkéregben fellelhető, és ott megfelelő koncentrációban jelen levő (műrevaló), bármely halmazállapotú ásványi nyersanyag kitermelése és hasznosításra való előkészítése.

Lehet a fenti szöveget kissé szélesebben is értelmezni, nevezetesen azzal, hogy ez az iparszerű termelési folyamat a már határozottan és a konkrét tárgyra irányítottan végzett földtani kutatásokból indul, az ásványi nyersanyag-lelőhely feltárásával, majd annak leművelésével folytatódik, és a nyers termékek fizikai vagy kémiai feldolgozásával, a felhasználásra, ill. a további feldolgozásra való alkalmassá tételük első műveleteivel fejeződik be, miközben a természetes környezetbe való beavatkozás zavaró vagy káros következményeinek megszüntetését, de legalábbis célszerű és lehetséges korrekcióját is el kell végezni, beleértve a hulladékok megfelelő kezelését. A Természetes lelőhelyeiken a műrevaló ásványi nyersanyagok lehetnek szilárd, folyékony vagy gáznemű halmazállapotban, és ha a műszaki-gazdasági-ökológiai feltételek megfelelőek, úgy ezek az anyagok képezhetik a bányászat tárgyát. Ide értendők a mélységi vizek, sőt azok energia(hő)-tartalma is. Mindezek együtt: fontos természeti erőforrásaink.

Ez az ásványi nyersanyag-gazdálkodási folyamat (mert végül is így szintetizálódik a fentiekben megfogalmazott definíció-tényezők tartalma) természetesen nem

nélkülözheti a tudomány módszereit és annak ismeretanyagát. Fel kell használnia és fel is használja a tudomány (a szaktudományok) eredményeit. Vonatkozik ez a természettudomány szinte valamennyi ágára (kiemelt módon a földtudományokra, ill. azok természettudományi jellegű szakágaira), a műszaki tudomány sok ágazatára, de a társadalomtudományra is (közgazdaság, szociológia stb.). Egy bizonyos határon túl azonban — magának a tárgynak (a bányászati tevékenységnek) a különlegessége miatt — bizonyos alakzatok (pl. az előfordulás térbeli helyzete), bizonyos folyamatok (pl. mozgás, mozgatás stb.) vizsgálatához, azok összefüggéseinek, kölcsönhatásuk törvényszerűségeinek értelmezéséhez, az egyes szaktudományok ismeret-anyagának olyan teljes körű integrációjára van szükség, olyan sajátos ötvözetüket kell létrehozni, amely a tudományok rendszerében már mindenképpen valamilyen új minőséget képvisel. Ekkor az eredeti „komponensek” (részismeret-anyagok) már nem vagy csak alig viselik magukon saját eredeti karakterüket, valami újról van szó, és éppen ez az új az, amit bányászattudománynak lehet nevezni. Az integrációs folyamat természetesen megy végbe, hiszen specifikus jelenségeket csakis azok természetéhez idomuló, adekvát módszerekkel és ismeretrendszerrel lehet feltárni, elemezni, tehát: vizsgálni és értelmezni. Ez a sajátos szaktudomány, azaz a bányászattudomány már a maga törvényei szerint alakul, fejlődik, noha — nyilvánvalóan — korántsem függetlenül a tudomány egészének általános fejlődési vonulatától, hanem azzal szoros kapcsolatban és kölcsönhatásokban.¹

Ezzel azonban még nem foglalmaztuk meg a bányászattudomány definícióját. Ezt csak akkor lehet megtenni, ha nem a bányászat célját, azaz magát az ásványi nyersanyagtermelést és csatlakozó folyamatait tekintjük át, hanem e gyakorlati cél elérésének módját, annak mikéntjét kíséreljük meg felvázolni.

A földkéreg — mint a műrevaló ásványi nyersanyagok „tárolója” — tulajdonképpen egy, a természet részét képező háromfázisú közeg, mert a szilárd kőzet hézagait (pórusokat, repedéseket stb.) különböző folyadékok, ill. gázok töltik ki. A műrevaló ásványi nyersanyagok kitermelése érdekében a földkéregben egy megfelelő üreg-rendszert kell kialakítani. Ez az üreg-rendszer különböző térbeli helyzetű, különböző alakú és méretű, és nagyon is eltérő élettartamú földalatti üregek összefüggő sorozatából, láncolatából áll. (Az üregek egy részét — főleg a fejtéseket, alárendeltebb szerepű vágutakat — a termelés-technológiai folyamat normális menete során meg is kell szüntetni, általában beomlasztással.) Az ásványi nyersanyagtermelés megvalósításának módja tehát tulajdonképpen egy bonyolult összetételű, igencsak változatos anyagi tulajdonságokkal rendelkező közegbe (a természeti környezetbe) való emberi beavatkozás. A bányászat mint a társadalmi termelés egyik sajátos ága, lényegében véve — így is lehetne mondani — nem más, mint egyfajta „drasztikus” beavatkozás a háborítatlan természet eredeti rendjébe.

A beavatkozás leglátványosabb formája (elsősorban egy laikus számára) kétségtelenül a külszíni fejtés, de nem kevésbé jelentős változások, anyag- és energiaáramlások okozója a mélyművelés is, sőt a fúrólýukon keresztül történő kutatás és kitermelés. Valamennyi termelési mód közös vonása, hogy különféle konfliktusok okozói. Az ásványi nyersanyag-termelés üregrendszere (a külszíni fejtés és a mélyfú-

¹ Csak a történelmi hűség, és különösen a tudomány fejlődéstörténete szempontjából nem mellékes körülményként lehet megemlíteni azt, hogy a bányaművelés meg az ásvány-előkészítés gyakorlata, valamint az ezekből — az idők folyamán — általánosított elméletek (az a bizonyos „montanisticum”) szolgáltatták azt az alapot, ill. közeget, amelyből a mai földtudományok (geo-tudományok) és — legalábbis részben — egyes természet-, ill. műszaki tudományok kisarjadtak.

rás is „üreg”) konfliktusok sorát eredményezheti, és nem csak a természettel, hanem a társadalommal is.

A bányászattudomány feladata (és legfőbb tartalma) éppen ezeknek a konfliktusoknak², a földkéregbe való behatolás várható következményeinek az előrelátása, az ok-okozati, vagy a valószínűségi összefüggések törvényszerűségeinek feltárása.³ Csak ezeknek az ismereteknek a birtokában lehet a „konfliktus-folyamatokat” kezelhetővé, szabályozhatóvá tenni, és csak ilyen ismeretek birtokában lehet kiulakítani azokat a módszereket és eszközöket, amelyek alkalmasak lehetnek a behatolás következményeinek csökkentésére, esetleg azok elhárítására, lényegében: a konfliktusok feloldására. Rendszerint megfelelő kompromisszumok vezetnek el az optimális megoldásokhoz, ha kellő számú alternatíva műszaki-gazdasági elemzése a megfelelő időben meg tud történni.

Az eddigi, és csak vázlatosan jelzett fejtegetések eredményeként, most már megadható a keresett meghatározás:

bányászattudomány: azoknak a természettudományi, műszaki- és gazdaságtudományi jellegű ismereteknek összefüggő, zárt és önálló rendszere, amelyeknek a segítségével a háromfázisú földkéregben művealóan jelenlevő ásványi nyersanyagoknak a — társadalmi igények kielégítése érdekében végzett — kitermelése céljából létesített üreg-rendszer kialakításának és megszüntetésének következtében, térben és időben végbemenő anyag- és energiaáramlások törvényszerűségei feltárhatók és értelmezhetők; továbbá meghatározhatók azok a műveletek, amelyek e változások (mozgás-folyamatok) következményeinek megelőzését, elhárítását vagy szabályozását hatásaik utólagos rendezését lehetővé teszik.

Ez a definíció alighanem meglehetősen „zsúfolt”, de szövege célszerűen részekre bontható, és magyarázható. Egy mindenesetre nyilvánvaló kell legyen belőle, nevezetesen az, hogy fizikai folyamatokról van szó, mégpedig egy igen változatos és bonyolult tulajdonságokkal rendelkező fizikai közegben végbemenő folyamatokról.

Azt hiszem ez a meghatározás mindenképpen magában foglalja a bányászati létesítmények térbeli elhelyezésével kapcsolatos elméleti és gyakorlati kérdéseket (a telepítésméletert), a feltárás, a fejtés műveleteit, az üregrendszer stabilitásának problémáit és magával a kitermeléssel összefüggő technikai és technológiai részleteket, az élet- és vagyonvédelmet érintő ismereteket, végül is minden, a bányászattal (szilárdásvány- és fluidumbányászattal) összefüggő szakmai tudnivalót, az ásványelőkészítést, a környezetvédelmet és a rekultivációt is beleértve.

Ámbár lehet, hogy e rövid írás címét valósabb lett volna úgy megadni, hogy „Szubjektív gondolatok a bányászattudományról”.

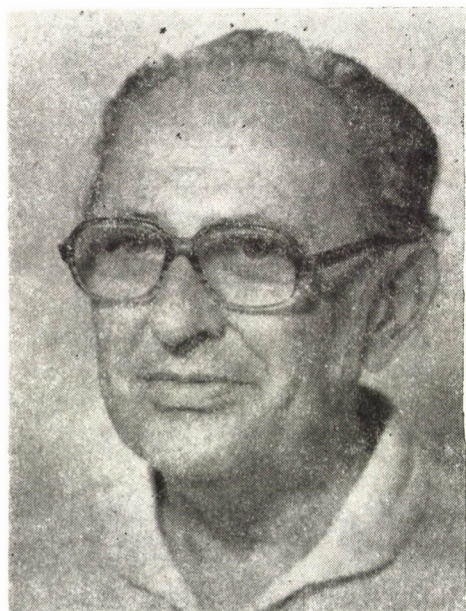
Martos Ferenc

² Messzire vezetne, ha akár csak a bányászati beavatkozás következményeinek sűrűre sumimázott lényegét kívánnám felvázolni. A földkéregben jelen levő eredeti feszültségi állapot, a relatív egyensúlyi helyzet megbontásáról van szó, az anyag reagulásáról a külső beavatkozásra, a szilárd és a fluid fázisban levőké együtt, és kölcsönhatásokban. Az anyag „reakciója” mozgásfolyamatokban, minőség- és állapotváltozásokban, anyag- és energiatranszport-folyamatokban nyilvánul meg.

³ A földkéreg alkotó-közezei sokfélék és nagyon változó tulajdonságúak; a hosszú időn keresztül tartó, vagy a hirtelen bekövetkező tektonikus elmozdulások (kéreg-mozgások) következményeként, de a beszivárgó csapadék hatására is, törésekkel, repedésekkel szabdaltak, természetes üregek, ill. üreg-rendszerek találhatók bennük, szélsőséges porozitás-értékekkel. Az a háromfázisú közeg tehát, amelyben a bányászati beavatkozás következtében kialakuló mozgásfolyamatokat vizsgálni kell sem nem homogén, nem is izotrop és különösen nem kontinuum. A mozgásfolyamatok törvényszerűségeinek elemzésére a mechanika „szokásos” feltétel-rendszere nem (vagy csak igen „durva” közelítésként) alkalmazható.

KOVÁCS GYÖRGY

1925—1988



Az MTA levelező tagja, a VITUKI volt főigazgatója 1925-ben, Budapesten nyomdász családban született. 1943-ban a Zrínyi Miklós gimnáziumban kitüntetéssel érettségizett. Mérnöki oklevelet a budapesti József Nádor Műegyetem Általános Mérnöki Karán szerzett 1947-ben, jeles eredménnyel. A Műegyetemen tanársegéd, majd adjunktus; 1950—1963-ig előbb a Mélyéptervnél majd a VIZITERV-nél tervező és szakosztályvezető; 1963—68-ig az OVF osztályvezetője, majd két évig Kenyában az UNESCO alkalmazottja. Visszatérése után hat évig a VITUKI igazgatóhelyettese, majd kutatási főosztályvezető az OVH-ban. 1980—85-ig a VITUKI főigazgatója, később kutató-professzora, legutóbb pedig a Nemzetközi Alkalmazott Rendszerelemzési Intézet (IIASA) projekt-igazgatója a nemzetközi nagyfolyók fejlesztésével foglalkozó témakörben.

1955-ben az elsők között szerezte meg a kandidátusi fokozatot, 1961-ben a műszaki tudományok doktora lett, majd 1979-ben az MTA levelező tagjává választotta. Tagja volt az OMFB plenumának, az Állami, Kossuth-díj bizottságnak.

Kutatótevékenységének sokoldalúságára jellemző, hogy dolgozatai között a felszíni vizek hidrológiájával, általános vízgazdálkodási kérdésekkel és vízjoggal, vízépítéssel, talajmechanikával, mérnökgeológiával és hidraulikai kérdésekkel foglalkozó közleményeket egyaránt találunk. Érdeklődése az utolsó húsz évben fokozatosan a felszín alatti vizek hidraulikai és hidrológiai kérdései felé fordult. Előbb csak a körülhatárolt szivárgási terekben kialakuló vízmozgás fizikai törvényeit vizsgálta, majd gyakorlati számítások elvégzésére alkalmas rendszert is alkotott. A szivárgási tér áramlástani feltételeinek fizikai feltárására és szabatos leírására törekedett. E két témakörnek teljes szintézisét adja az Akadémiai Kiadó gondozásában 1972-ben megjelent „A szivárgás hidraulikája”

című munkája, ami e témakörben az első magyar nyelvű kézikönyv (angol nyelven is megjelent).

A hidraulikai folyamatokat szükségszerűen bele kell illeszteni a természeti környezetbe, ezért a hidromechanikához szorosan kapcsolta a természeti folyamatok leírására törekvő hidrológiai vizsgálatokat is. 1958-ban a felszín alatti vizek hidrológiájával foglalkozó dolgozatával nyerte el az Akadémia pályadíját. Nemzetközi elismerést jelent ebben a munkájában, hogy a Nemzetközi Hidrológiai Szövetség a telítetlen zóna hidrológiai vizsgálatával foglalkozó munkacsoport vezetésére kérte fel.

Széles körű irányító és szervező munkájának eredményeként a felszín alatti vizekkel foglalkozó kutatók csoportja jelentős tudományos iskolává alakult körülötte. Iskola-teremtő munkássága a nyolcvanas években teljesedett ki. Ebben az időszakban szintetizálta több évtizedes munkásságának eredményeit és dolgozta ki a felszín alatti vizek hidraulikáját továbbfejlesztő rendszermodelljeit. A talajnedvesség vízháztartási rendszermodelljét egységes fizikai modellként alkotta meg, a növények koronájától a talajvíztükör alá nyúló teret egyetlen összefüggő rendszerként vizsgálva.

A rendszermodell elemzése során már foglalkozik a porózus közegben kialakuló áramlás szimulálásának kérdéseivel, és figyelme az áramlási tér, a vázszerkezet szerepének megismerése felé fordul.

A felszín alatti vizek szennyeződése és a szennyeződés terjedésének meghatározásához az addigi tudományos alapok nem látszottak elégségesnek. Kutatási eredményéről a Hidrológiai Közöny hasábjain cikksorozatban számolt be. Harmadik dolgozatában korábbi eredményeit foglalta össze azzal, hogy megadja a porózus közeg belső szerkezetének véletlen jellegű változását és ennek hatását a koncentráció eloszlására.

Ezek a vizsgálatok az eredeti célkitűzésnél lényegesen több információt szolgáltatottak, mert nemcsak a belső szerkezet véletlen jellegű változásainak a koncentráció-eloszlásra gyakorolt hatásáról tájékoztattak, hanem megteremtették a szivárgás-hidraulika egy új irányzatának az alapját, amely az áramlási téren belül a hidraulikai paramétereket — a fluxust és a nyomást — valószínűségi változóként határozza meg és a szilárd mátrix szerkezetének véletlen jellegét, valamint a vizsgált térrész méretét, ezen belül pedig az egyedi szerkezeti elemek számát is figyelembe véve adja meg a keresett jellemzők várható értékét és valószínű szórását.

A Magyar Tudományos Akadémia megbízása alapján foglalkozott „A véletlen jelleggel változó szerkezet hatása a porózus közegben létrejött áramlás alakulására” című témával. A véletlen jelleggel változó pórusszerkezet elemzéseinek szükségességét elsősorban a szennyezés felszín alatti vizekben való terjedésének a vizsgálata vetette fel, mert ezt a folyamatot döntően a mikroméretű szerkezet befolyásolja, ezért megismerése makroszintű feltárásokkal nem oldható meg. A porózus réteg mikro-járataiban létrejövő mechanikai diszperzió leírása érdekében alakította ki először a járatokat szimuláló hálózatmodellt, melynek felhasználásával vizsgálták a járatok szétágazása és kapcsolódása révén létrejövő keveredés általános törvényszerűségeit.

A hálózatmodellek kialakítása során a pórusokat egyenértékű kapilláris cső átmérőjének meghatározására irányuló törekvése mögött eredetileg az az alapgondolat húzódott meg (amelyet egyébként különféle módosításokkal akkoriban többen is alkalmaztak), hogy a réteg vízvezető képességét ilyen egyenes tengelyű, és az áramlási főiránnyal párhuzamos csövek kötegének vízszállítása alapján lehet jellemezni.

Vizsgálataival egybehangzón igazolta a csőkötegenként kialakított geometriai modell elégtelenségét. Rámutatott a vízáadó rétegekben a szilárd vázat átszövő és a pórusok, repedések véletlen kapcsolódásából felépülő vízszállító járatok szerkezetének rendkívül bonyolult voltára. A kutatók ennek részletesebb elemzését hosszú időn keresztül meg sem kísérelték. Kovács és munkatársai az elsők között elemezték a véletlen jelleggel változó

pórusszerkezetet, hangsúlyozták, hogy a véletlen jelleggel változó pórusszerkezet legfontosabb hidraulikai következménye az, hogy nemcsak a mozgás lamináris volta szükséges előfeltétel a gyakorlatban csaknem kizárólagosan alkalmazott lineáris Darcy-törvény használatához, hanem a folytonos mező elvének kielégítetlensége is kizárja annak alkalmazását.

A szivárgáshidraulika stochasztikus értelmezése során újabb és újabb problémák merültek fel a folytonos mező elvének értelmezésével, a küszöbgradiens hatásával, illetve szerepével a pórusszerkezet leírásával és szerepével kapcsolatosan, és újra és újra a víz és a szilárd váz kölcsönhatásával kapcsolatban, ezért vizsgálatait „A folyadékok és a szilárd váz szerkezetének számításvátele a szivárgáshidraulika” című akadémiai kutatási téma keretében továbbfolytatta.

A pórusszerkezettel kapcsolatos szemléletét továbbfejlesztve kifejti, hogy a pórusok keresztmetszet alakja jobban közelíthető négyszöggel vagy háromszöggel, mint körrel, és ezzel a csökötegenként kialakított geometriai modell elégtelenségének további bizonyosságát adja. További bizonyítékát adja ennek azzal, hogy a négyzetes gúlapárokból felépülő hálózati modell közelebb áll a valósághoz, mint a kocka-modell.

Élete végéig izgatta a réteg szerkezeti változékonyságának a hidraulikai folyamatra gyakorolt hatása. Olyan vizsgálati módszereket keresett, amelyek alkalmasak lehetnek arra, hogy a természetes váz determinisztikus jellemzőinek beépítésével, a különböző jellegzetes vízádók szerkezeti jellegéhez igazodóan lehessen meghatározni a mechanikai diszperziót a determinisztikusan befolyásolt véletlen szerkezetű porózus közegre vonatkozóan. Az áramlási tér minél valósághűbb meghatározására törekedett. Nem tért ki a tudomány azon kihívása elől, hogy miközben egy problémát megoldunk, számos újat találunk, és nekifogott a következő kérdés megoldásának.

Kovács György nemcsak a hazai, hanem a nemzetközi tudományos életnek is kiemelkedő egyénisége volt. Eredményeit magyarul és angolul egyaránt publikálta, ezek közül kiemelkednek a *Seepage Hydraulics* (Akadémiai Kiadó és Elsevier, Budapest—Amsterdam, 1981); *Subterranean Hydrology* (Water Resources Publications, Littleton, USA, 1981); A szivárgáshidraulika sztochasztikus értelmezéséről (VITUKI Közlemények 39. Budapest, 1984), amelyek egyaránt a szivárgás hidrodinamikai értelmezésének, a felszín alatti vizek hidrológiájának és hidraulikájának legkorszerűbb eredményeit foglalják össze, beleértve saját új eredményeinek bemutatását is. Könyveinek megjelenését követően alig volt olyan a témával foglalkozó nemzetközi konferencia, ahol general reporterként vagy szekció elnökként ne szerepelt volt. A véletlen jellegű szerkezeti változékonyság hidrológiában való figyelembevétele terén a nemzetközi kutatások irányító szakmai vezetőjének tekintették. Tagja és elnöke volt az UNESCO Nemzetközi Hidrológiai Program Kormányközi Tanácsának. A Nemzetközi Hidrológiai Szövetségben főtitkári, alelnöki majd elnöki tisztelet töltött be. Tagja volt a Nemzetközi Tudományos Uniók Tanácsa (ICSU) vízügyi kutatásokkal foglalkozó tudományos bizottságának (COWAR) és a franciaországi nemzetközi oktatási és kutatási szervezet tudományos tanácsának (CEFIGRE).

Jelentős tudományos szervező munkát végzett külföldön és belföldön egyaránt. Az MTA keretében elnöke volt a X. osztály Hidrológiai Bizottságának, ügyvezető elnöke a VI. osztály Vízgazdálkodástudományi Bizottságának és alelnöke az MTA-OVH Vízügyi Bizottságának. Tagja volt a MTESZ elnökségének, a Hidrológiai Társaság elnökségének és elnöke a MTESZ Fejlődő Országok Bizottságának. Tagja volt az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottsága Intézőbizottságának.

Oktatott az ELTE geológus és térképész-hidrológus hallgatóinak vízgazdálkodást, a BME és a GATE szakmérnöki tagozatán szivárgás-hidraulikát, illetve talajvíz hidrológiát. Állandó előadója volt a Budapesten évente megrendezésre kerülő UNESCO hidrológiai továbbképző tanfolyamának. Rendszeresen előadott a szovjet és argentin hidrológiai továbbképző tanfolyamokon.

Kiemelkedő tudásával, színes egyéniségével a magyar tudomány, a magyar hidrológia és hidraulika igazi nagykövete volt, és sok elismerést szerzett számunkra. Itthon és külföldön egyaránt a magyar felszín alatti vizekkel foglalkozó hidraulikai iskola megteremtőjét tiszteltük benne. Halálával a magyar és nemzetközi tudományos életben nehezen betölthető űrt hagyott maga után.

Alföldi László

IRODALOM

- A szivárgás hidraulikája. Akadémiai Kiadó, 1972.
A talajnedvesség vízháztartásának elemzése. Földrajzi Értesítő 2—3 fejezet. 1981.
A mechanikai diszperzió szerepe a felszín alatti szennyeződés terjedésében. Hidrológiai Közlöny, 1980. 8. szám.
Az időben változó szennyezés porózus közegben való terjedésének vizsgálata. Hidrológiai Közlöny, 1981. 1. szám
A porózus közeg véletlen jellegű szerkezeti változásainak hatása a szennyeződés terjedésére. Hidrológiai Közlöny, 1982. 5. szám
A szivárgáshidraulika sztochasztikus értelmezése. VITUKI Közlemények, 1984. 39. szám
A folyadékok és a szilárd váz szerkezetének számításbavétele a szivárgáshidraulikában. Témajelentés. (Kézirat). 1984.

A TURKOLÓGIA POLIHISZTORA: VÁMBÉRY ÁRMIN

Amikor Vámbéry életművét, elsősorban tudományos opuszait ma mérlegre tesszük, joggal vetődik fel a kérdés, hogy van-e ennek még napjainkban, 75 évvel halála után aktualitása mai munkánk számára.

Természetesen nagy hiba lenne Vámbéry munkásságáról az úttörő vállalkozásokhoz kapcsolódó tévedések alapján ítéletet mondani. Ez csak homályba borítaná munkáinak valós eredményeit, amelyekkel ténylegesen hozzájárult a turkológia nemzetközi és honi épületének építéséhez. Eredményeit nem a huszadik század utolsó évtizedei turkológiájának mércéjével kell mérnünk. Annak megítélésében a 19. század és a századforduló turkológiai kutatásainak helyzetéből kell kiindulnunk. Annak a kornak kutatási színvonalából, amikor a turkológia még valóban gyermekcipőben járt, és az európai tudományosság egyik legfiatalabb diszciplínájának számított.

Nyilvánvaló, hogy Vámbéry munkái felett eljárt az idő. Tévedéseit és hibáit a kritika már a maga korában helyreigazította. Eredményei azonban szervesen beépültek a következő generációk munkájába.

Vámbéry tudományos munkássága úgy bontakozott ki és fejlődött, hogy az szinte átfogta a turkológia minden részterületét. Kora joggal tartotta *a turkológia polihisztorának*. Több, általa művelt területen úttörő munkát végzett. Ma már elavult szöveg-, illetve nyelvemlék-kiadásai a maguk korában felbecsülhetetlen értékű kezdeményezések voltak, amelyek széles ösvényt nyitottak a következő turkológus generáció munkájához. Éppen Vámbéry munkái szolgáltatták az alapot a nyelvemlékek tökéletesebb magyarázatához és a török nyelvtörténet tényeinek jobb megértéséhez.

Életútját ma már példaszerű közhelyként idézik, amikor egy tudós karrieréről szólva azt az utat akarják szemléltetni, amely a mélységekből a legmagasabb régiókba vezet. Árvaság és testi fogyatékoság, nélkülözés és kiközösítés — mindebben osztályrésze volt gyermekkorában. A nehézségeken azonban hallatlan energiával és ambícióval tudott úrrá lenni, mint aki biztos tudatában van annak, hogy mindez csak mulandó, átmeneti jellegű lehet. Mintha Goethe Faustjának az ismert mondatba sűrűsödő egyik alapgondolatát tette volna tudatosan iránytűjévé: „*Der ständig strebend sich bemüht, den können wir erlösen*”.

A közéleti elismertség mércéjével mérve nyugodtan állíthatjuk, hogy a nemzetközi keletkutatás kevés alakja járt be olyan káprázatos pályautat, mint Vámbéry Ármin. Neve és híre, mint a vakmerő utazóé vagy a kiváló ismeretekkel rendelkező tudósé, mint a keleti politika olyan szakemberéé, aki jelen volt a politikai élet színpalái mögött, bejárta egész Európát.

Vámbéry valóban nemcsak tudós volt, jelentős szerepet játszott a *nemzetközi politikai életben* is. A századforduló éveiben fontos szerep jutott számára az angol korona és a szultáni udvar között. Vámbéryt bizalmas szálak fűzték II. Abdülhamit szultánhoz. Ez tette lehetővé, hogy egy diplomáciai megbízatást a siker reményében vállaljon el. Nem könnyű szerep volt ez. Hiszen nem kevesebbről volt szó, mint az átmeneti orosz — török közeledés paralizálásáról, a szorosok kérdéséről, az egyiptomi konfliktusról — hogy csak a legjelentősebbeket említsük a két ország közötti feszültséggócok sorából.

Vámbéry külpolitikai szereplése szerves folytatása volt azoknak a különböző írásaiiban kifejtett politikai gondolatoknak, amelyeknek évtizedeken át következetes hirdetője maradt. Ennek vezérmotívuma pedig a haladást és a kultúrát terjesztő Anglia keleti törekvéseinek a zsarnok és elmaradt Oroszország hódító politikájával szembeni védelmezése volt. Maga ezen politikai állásfoglalását azzal magyarázta, hogy az 1848 — 1849-es szabadságharc leverését, amelyhez gyermekkorának néhány szomorú emléke kapcsolódott, nem tudta elfelejteni, s ez állította őt szembe — egy életre — a cári Oroszországgal.

Vámbéry éveken át tett eleget ennek a megbízatásnak, amivel — ha minősíteni akarunk — lényegében egy bizalmas külpolitikai közvetítő feladatát látta el. Életrajzírói a levéltári dokumentumok egy értelmű vallomásaira támaszkodva nyomtatékkal húzzák alá, hogy amikor a maga szerény eszközeivel azon fáradozott, hogy a két nagyhatalom érk-tengelyei szinkronba kerüljenek, *sohasem vétett hazája ellen*, külpolitikai tevékenységének sohasem volt ilyen aspektusa.

Vámbéry külpolitikai esszéíróként és tanácsadóként is a *nemzetközi diplomáciai élet legmagasabb szintjéig* emelkedett fel, pedig középiskolai tanulmányait sem tudta befejezni: hiányzottak az anyagiak. De az állandó tanulásról, a nagy becsvággyal folytatott önművelésről egy percre sem mondott le. S egyetemi katedrájának később úgy lett birtokosa, hogy egyetemi tanulmányokat sohasem folytatott.

A tudománnyal, közelebből pedig a Kelet tanulmányozásával igen hamar eljegyezte magát. Tudós körök korán felfigyeltek a tehetségével és vasakarátával feltűnést keltő fiatalemberre. A tőlük kapott impulzusok nem kis szerepet játszottak abban, hogy figyelmét egyre jobban a magyar régmúlt ázsiai, elsősorban török kapcsolatai kötötték le. Első törökországi tanulmányútja során, amely négy évig tartott, véglegessé vált, hogy a török népek és nyelvek múltjának tanulmányozása lesz az ő tudományos világa. S ennek során az is kikristályosodott benne, hogy nem elégszik meg azzal a hatalmas és izgalmas problémakörrel, amelyet az anatóliai és balkáni törökség, s annak politikai alakulata, az egykor dicsőséges, de akkor már a történelmi hanyatlás lejtőjére került Oszmán Birodalom nyújtott egy turkológus számára. Tovább akart lépni a keleti törökség, a kaukázusi, közép-ázsiai és szibériai török népek és nyelvek irányába. S így született meg benne az a merész elhatározás, hogy turkológiai tanulmányainak következő stációjaként beutazza Közép-Ázsia törökajkú kánságainak területeit.

Az utazás teheráni állomásán a véletlen sugallta számára azt a gondolatot, hogy koldusdervisnek öltözve csatlakozzék egy zarándok-karavánhoz, s így jusson be a kánságok világába. A vállalkozást teljes siker koronázta. Igaz, ezer veszéllyel és nehézséggel kellett megküzdenie, de a kilenc hónapig tartó megpróbáltatás és áldozatvállalás meghozta gyümölcsét: tapasztalatainak értékesítése egy csapásra világhírűvé tette, útleírása pedig bevonult a világutazók klasszikusainak sorába.

A közép-ázsiai utazás mérlege eléggé ellentmondó volt; a külföldön elért káprázatos sikerrel, az egy csapásra megszerzett világhírrrel szemben állt a honi körök értetlensége, irigysége és rosszindulata. Számos későbbi tudományos vita és összecsapás kísérő indulatainak gyökerét bizonyára e ponton kell keresnünk. Vámbéry számára a végleges tudományos révbe jutás, amely még egy ideig váratott magára, így nem volt mentes tövissektől.



Angliában Vámbéry utazásának tapasztalatai a vezető társadalmi körök érdeklődésének középpontjába kerültek. Nem kevesebből volt itt szó, mint a közép-ázsiai rivalizációról, közvetve pedig Indiáról, az Empire koronájának drágakövééről.

Közép-Ázsia területe ez idő tájt nagyhatalmi érdekek összeütközésének középpontjában állt. A vallási fanatizmus táplálta erőszak fala mögé zárt világ szinte teljesen ismeretlen volt a csápjait akkor már mindenfelé kiterjesztő Európa számára. A terület kánságaiban a vallási fanatizmus mezébe öltözött kegyetlen önkény uralkodott, másutt pedig az ököl törvénye döntött arról, hogy ki az úr és ki az alattvaló.

Közép-Ázsia politikai egysége, amely Timur idejében, a XIV. században, még világhódító tervek kovácsolására adott erőt, már régen a múlté volt. A XIX. században e terület három enervált politikai hatalom, a kokandi, a buharai és a hívai kánság ellenőrzése alatt állt. Türkmenia sivatagjainak pedig ténylegesen a nomád törzsek voltak gazdái. A kánságok a külvilágtól való hermetikus elzárkózással akarták uralmukat konzerválni. Jaj volt minden betolakodónak, különösen európainak, akiben nyomban orosz vagy angol kémeket véltek felfedezni. Az ilyenekre pedig kegyetlen halál várt. Nem kevesebb veszély leselkedett az utazóra a türkmén sivatagban sem, ott a rablócsapatok foglyaikat — habúsás váltságdíjat nem remélhettek — a szó szoros értelmében rabláncra fűzve hajtották Közép-Ázsia rabszolgapiacaira. És Vámbéry ebbe a világba hatolt be.

Vámbéry a sokkal, de sokkal kedvezőtlenebb lehetőségek korában egy tudós élet munkájával mutatta meg, hogy a turkológia művelése hány és hány területen áll szoros összefüggésben a nemzetközi tudományossággal. Végül is ez az a pont, ahol Vámbérynek ma is elevenen ható hagyományként kell jelen lennie korunk turkológiájában.

Értékes tudományos munkák sorával dokumentálta a turkológiai kutatások széles spektrumát, e kutatási munkáknak a tudományos diszciplínák egész sora számára való felbecsülhetetlen értékeit.

E távlatoknak teljes szélességében való felvázolása Vámbéry vitathatatlan érdeme, életművének számunkra ma is érvényes tanulsága.

Hazai György

.

Dénes Iván Zoltán:

AZ ÖNRENDELKEZÉS ÉRVÉNYESSÉGE

„Szép korszak volt, midőn még ifjú emberek voltunk s tudtunk hevílni mindenért, mi nemes, tudtunk remélni és hinni hazánk jobb és szebb jövőjében.” A visszaemlékező Lónyay Menyhért e nosztalgikus szavait új hangsúlyokkal olvassuk Dénes Iván Zoltán most megjelent tanulmánykötetében. Az itt csupán kiragadott, jellegzetes romantikus pátoosszal fogalmazott szöveg ugyanis merőben mást jelent, más-ként cseng a maga eredeti helyén — jellemző példáját adva annak, hogy a témakör klasszikus hivatkozásain túl a „legártalmatlanabb” szövegek új szemléletű, a filológiai aprómunkától a koncepcionális rekonstrukcióig terjedő történeti-kritikai analízise is elengedhetetlen ahhoz, hogy a hazai konzervativizmus elvi sajátosságait és hatástörténetét pontosan feltárni és bemutatni lehessen. Tegyük azonnal hozzá: miközben Dénes Iván Zoltán a legigényesebb színvonalon oldja meg ezt a feladatot, messze nem csak erre vállalkozott. Szakmai eredményei jóval tágabb képbe, a mai valóságunk alapkérdésein töprengő társadalomkutató súlyos mondanivalójába illeszkednek.

Szép korszak volt valóban — térhetünk vissza bevezető mondatunkhoz — a magyar polgári átalakulás reformkori tavasza, ha liberális és konzervatív vezéralakjait nem is fűzte össze az a hazug harmónia, amit az idézet eredeti helyén a maga megalkuvásait ideologizáló Lónyay sugall. A történelemben semmi sem ismétlődik, ám vannak igen tanulságos analógiák — értjük viszont a szerző utalásait, amikor e „szép korszak” konzervatív-liberális párharcában ugyanazt az alapproblémát mutatja fel,

amely a bevezető esszé szerint napjaink társadalmi feszültségeinek is bizonynyal legveszélyesebb góca: azt a kibékíthetetlen ellentétet, ami egyfelől az alkotó emberek társadalomszerveződése, minden ember minőségi egyenlősége, oszthatatlan emberi méltósága és szabadsága, illetve másfelől a személyes uralom világa, az agresszív uralmi beállítottság és ennek való kiszolgáltatottság között feszül. Innen tekintve a kérdést, a hazai konzervatívok szellemi teljesítményének, politikai tetteinek és mítoszuk hatásmechanizmusának pontos feltárása tulajdonképpen nem „egyéb”, mint azon törekvések talán leghatásosabb félresiklatási kísérletének története, amelyek a valódi emberi önrendelkezés megteremtésének nagy európai vállalkozásába kívánták bekapcsolni Magyarországot. Rendkívül aktuálisak tehát a szerzőnek azok a megállapításai, amelyek a téma távlatában a konzervatív antiliberalizmusnak a munkásmozgalomban kialakuló forradalmi messianizmussal való kártékony összekapcsolódására figyelmeztetnének. Nem történeti rekvizitumokról, hanem olyan mindennapos — többek között pl. napjaink Széchenyi-reneszánszát is deformálni igyekvő — gyakorlatról van szó, amely a hatalommal való visszaélés elleni hatékonyabb intézményes biztosítékokra törekvést az állami mindenhatóság, a paternalista gondoskodás jól ismert, alig modernizált konzervatív érvkészletével utasítja el. Amikor tehát a szerző ennek ellenében — kötetének sokatmondó címével is — egyértelműen az egyéni és közösségi önrendelkezés ügye mellett kötelezi el magát, nem csupán a minden emberi meggyőződésnek kijáró

tisztelet, hanem a szuverén történeti elemzés eredményeinek nyilvánvaló érvényessége is súlyosbítja szavát.

Dénes Iván Zoltán módszere az elemző rekonstrukció, melynek során egyszerre ragadja meg a vizsgált eszmétörténeti jelenség immanens elvi sajátosságait és azt a komplex politikátörténeti (s részben gazdaság-, társadalom- és művelődéstörténeti) közeget, amelyben a tárgyalt téma „helyi-értéke” lemérhető. Jól érzékelhetően olyan pontos fogalmi meghatározásokra törekszik, melyek nagyobb összefüggések részeként, hosszabb távon is rögzítik felismeréseit. Némely megállapítása (pl. a konzervatívok birodalmi vagy nemzeti szerepvállalásának érvényessége, értékörzése és a gondolati konstrukciók elvi ürességének viszonya stb.) tartalmi és formai tömörségéből következően oly annyira találó, hogy „nyelvi erejénél” fogva teljes természetességgel kösdöni vissza kötetének már első reflexióiban is. A szűkebb szakmai és historiográfiai eredményeket persze itt nincs mód számba venni, de említsük meg például a konzervatív nemzetiségi tolerancia látszatának és lényegének bravúros elemzését, avagy a rendkívüli szemléleti jelentőségükben ábrázolt gondolatszusztatások sorában (hiszen a liberális és demokratikus tradíció javarészt eltagadni nem lehetett, csupán eltorzítani!) Szekfü Gyula Károlyi Sándorról írott portréjának „mítosztörténeti” vizsgálatát. Míg a nemzetiségi kérdésnél a szerző a jogkiterjesztő asszimiláció elvi elutasításában, s így konkrét kontextusát tekintve a kiváltságnélküliek további függésben tartásában mutatja fel meggyőzően a konzervatív álláspontot, addig a Károlyi-portré kapcsán a konzervatív hatástörténet leglényegesebb historiográfiai műfogására utal: miképp lehetett épp a nemzeti önrendelkezésre törekvést beállítani a nemzeti fejlődés legfőbb gátjának!

Mivel a kritika helyzetéből fakad, hogy azt szeretné, a jó még jobb, a szép még szebb legyen, álljon itt néhány megjegyzés a tanulmányok fogalmi anyagával, illetve kötetké formálásukkal kapcsolatban. A kiérlelt értékelések, szintetizáló részek mellett érzékelhetők még a műhelymunkánk javarészt nyilván a precizításra törekvésből fakadó egynémely sajátosságai. Jösszével csak stílusis kérdés pl. Dessewffy Aurél megoldatlan elparentálása egy, csak részben odaillő Szalay-idézettel (57.), de már az adekvát fogalmi nyelvet érinti, hogy pl. nem mindig világos a „birodalmi betagozás” kifejezés értelme. Ha igaz, hogy a reformkori konzervatívok a Habsburg-batalommal tulajdonképpen a számári béke óta fennálló konzervatív kom-

romisszumnak csupán a látszatát őrizték (64.), akkor a fenti kifejezés nyilván a beolvastást jelentené, szöveg szerint tehát a birodalmi centralizáció, központosítás elfogadását — erről viszont alább a szerző azt írja, hogy már az „újkonzervatív” álláspont is ez, és a régi konzervatív kompromisszum között helyezkedett el, tehát mégsem lehet azonos vele! Megérne egyébként egy utalást a forrásokból joggal kiemelt „újkonzervatív” kifejezés értelmezése az 1850/60-as években, hiszen a szakirodalom egy része máig alkalmazza rájuk az „ókon-

zervatív” minősítést is. Magyarázatot kíván a ma már kevésbé ismert „pecsovic” jelző, amiként a vélemény szabadság konzervatív értelmezésével kapcsolatban sem árt egyértelműen világossá tenni: *elvéleg* természetesen teljesen jogos a képviselői szervezet tanácskozási szabadságának védelmére bármiféle külső presszió ellenében, csak-hogy az érdemi nyilvánossággal való kölcsönhatás nélkül ez az igény a titkos kabinetspolitikát oltalmazza: a nyilvánosság ugyan a liberálisok szerint sem szólhat bele közvetlenül a tanácskozásokba, de integráns kritikai része a politikai intézményrendszernek, nélküle a fogalom eredeti értelmében nem is létezik igazi politika.

Kisebbségi formai megjegyzések több tanulmánnyal kapcsolatban említhetők. A konzervatív nemzetiségi tolerancia elemzése például — szervesen és logikusan ugyan, de — messze túlnő önmagán, s a cím nem sejteti, hogy a tanulmány majd fele már a konzervatív identitás fundamentumát, a „látszat és lényeg” alapkérdéseit boncolgatja. Néhola a szerző a gondolati rekonstrukció műfajának foglya marad, s kevéssé éli az eredeti szövegrészletek beépítésének — egyébként, igen jól értett és korrektül alkalmazott — technikáját. Megfontolandó, hogy helyes szerkesztői döntés volt-e az frások sorrendjének összeállításánál szaktanulmány helyett szintetizáló esszével nyitni a konzervativizmusfejezet anyagát, mivel így a problémakör legtöbb alapkérdéséhez nem a forráselemzés nyilvánvalóságától meggyőzve jut el, hanem a súlyos megállapítások elfogadásához a bizalmat előlegezve kénytelen közzéadni az olvasó.

Szaktanulmány, esszé, forrásközlés változatos műfajaiban egyaránt az eszmétörténeti elemzés legfontosabb kritikai művelétével, a látszat és a lényeg szétválasztásával kínál izgalmas szellemi élményeket, invitál felelősségteljes együttgondolkodásra a kötet szerzője. A reformkori magyar konzervativizmust vagy a Szekfü Gyula munkásságát kutatók éppúgy alapmunkaként támaszkodhatnak tanulmányaira, miként historiográfiai jelentőségű a kiegyezés-

vitához kapcsolódó, illetve a Bibó István 1945 előtti műveit elemző írása. „Mégis derék nemzet vagyunk — térhetünk végül vissza a Dessewffy Emilt könnyes szemmel búcsúztató Lónyay Menyhérthez —, megadva az érdemnek azt, ami az övé.” Dénes Iván Zoltán történeti tanulmányai nem az efféle hamis nemzeti összhangot próbálják igazolni, éppen ellenkezőleg. A torzuláso-

kat, zsákutcákat felismerő múltértelmezésre s az ezzel megalapozott távlatte-remtő cselekvésre ösztönöznek, jól tudva: „a közösségi görcsöket elsődlegesen a közösség tagjainak tapasztalatai oldhatják.” (*Magvető, 1988. 349 o.*)

Csorba László

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Chemistry and Biotechnology of Biologically Active Natural Products. Szerkesztette Szántay, Cs., Gottsegen, Á., Kovács, G. Akadémiai Kiadó, 1988. 402 o. Ára 490 Ft.

Contemporary Essays in Austrian and Hungarian Geography. Szerkesztette Lichtenberger, E., Pécsi, K. Akadémiai Kiadó, 1988. 264 o., 48 ábra, 25 táblázat. Ára 305 Ft.

Kiss, Klára: Problem Solving with Microbeam Analysis. Akadémiai Kiadó, 1988. 409 o., 305 ábra, 28 táblázat. Ára 570 Ft.

Szegi, József: Cellulose Decomposition and Soil Fertility. Akadémiai Kiadó, 1988. 186 o., 33 ábra, 42 táblázat. Ára 260 Ft.

Agrártudományok

Karasszon, Dénes: A Concise History of Veterinary Medicine. Akadémiai Kiadó, 1988. 458 o., 277 ábra. Ára 686 Ft.

Kézdi, Árpád — Rétháti, László: Handbook of Soil Mechanics 3. (Javított, bővített kiadás) Akadémiai Kiadó, 1988. 561 o., 46 táblázat. Ára 730 Ft.

Társadalomtudományok

Az Árpád-kori magyar történet bizánci forrásai. Összegyűjtötte, fordította és jegyzetekkel ellátta Moravcsik Gyula. Akadémiai Kiadó, 1988. 363 o. Ára 170 Ft.

Balázs Mihály: Az erdélyi antitrinitarizmus az 1560-as évek végén. (Humanizmus és reformáció 14.) Akadémiai Kiadó, 1988. 257 o. Ára 76 Ft.

Eperjessy Géza: A szabad királyi városok kézművesipara a reformkori Magyarorszá-

gon. Akadémiai Kiadó, 1988. 427 o. Ára 105 Ft.

L'épique de la Renaissance 1400—1600. I. Szerkesztette Klaniczay, T., Kushner, É., Stegmann, A. Akadémiai Kiadó, 1988. 593 o. Ára 600 Ft.

Erdődy Gábor: A magyar kormányzat európai látóköre 1848-ban. (Értekezések a történeti tudományok köréből 108.) Akadémiai Kiadó, 1988. 130 o. Ára 20 Ft.

Jókai Mór: Aki a szívét a homlokán hordja; Sárga rózsza. (Jókai Összes Művei) Sajtó alá rendezte Végh Ferenc. Akadémiai Kiadó, 1988. 231 o. Ára 43 Ft.

Jókai Mór: Aki a szívét a homlokán hordja; Sárga rózsza. (Jókai Összes Művei, Kisregények 4. kritikai kiadás) Sajtó alá rendezte Végh Ferenc és Sándor István. Akadémiai Kiadó, 1988. 476 o. Ára 92 Ft.

Kardos Lajos: Az állati emlékezet. Akadémiai Kiadó, 1988. 246 o. Ára 80 Ft.

Lőrincz Lajos: Magyar közigazgatás: dilemmák és perspektíva. (Jogtudományi Értekezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 107 o. Ára 24 Ft.

Olajos, Teréz: Les sources de Théophylacte Simocatta historien. Akadémiai Kiadó, 1988. 208 o. Ára 210 Ft.

Pál József: A neoklasszicizmus poétikája. Akadémiai Kiadó, 1988. 220 o. Ára 39 Ft.

Sajó András: Társadalmi-jogi változás. Akadémiai Kiadó, 1988. 210 o. Ára 76 Ft.

A Történelmi Szemle repertóriuma 1958—1982. I—XXV. évfolyam. Összeállította Dippold Péter. Akadémiai Kiadó, 1988. 223 o. Ára 120 Ft.

Trencsényi László: Pedagógusszerepek az általános iskolában. Akadémiai Kiadó, 1988. 203 o. Ára 77 Ft.

* A tájékoztató az 1988. augusztus—szeptemberben beérkezett könyvek alapján készült.

SUMMARY OF THE ARTICLES

LAJOS MÓROCZ:

THE PRINCIPAL THESES OF OUR MILITARY DOCTRINE

Questions related to the defence of our country and the future posture of our People's Army are emerging ever more frequently in the Hungarian public opinion. Starting from this state of affairs the author analyses the principal issues connected with the interpretation of the military doctrine and the political economical, societal, and other correlations that motivate its alterations. In spite of certain similarities, the military doctrines of the existing military alliances differ from each other in certain aspects. The Warsaw Treaty Organization's military doctrine has a defensive character and is basically aimed at the avoiding of a nuclear world war. The Hungarian People's Republic, too, defines the principles and tasks and the combat-readiness of its armed forces in accordance with this aim. Finally, the article refers to the likely directions of the expectable evolution in this area. (833)

ISTVÁN BERECS—SÁNDOR BOHÁTKA:

THE QUADRUPOLE MASS SPECTROMETER AND ITS APPLICATION

Quadrupole mass spectrometers (QMS) are very sensitive and precise analytical instruments, and their research and development in ATOMKI has been carried out for almost twenty years. By now a family of quadrupoles is available in the range of 1—500 atomic mass number. Applied research with quadrupoles and the development of special new instruments and methods are accomplished simultaneously. The results of this work: respiratory gas analyzer; blood-gas analysis; method and gas analyzer for the measurement of dissolved and free gases of fermentation; measurement of narcotic contamination in surgery rooms; in vivo analysis of gases in plants are described in this article. (843)

KATALIN BENDER:

REASSOCIATION IN ECONOMY

The paper explores the relation to economy of collectivity and of the process of human reassociation. The starting point and basis of the analysis is Marx's conception of collectivity in which the genesis, metamorphose and self-image of human communities can only be explained by the social-economic level. Obviously, the paper can only look for an answer to some partial questions concerning this multifactorial relationship. (855)

SÁNDOR SOMOGYI:

GEOGRAPHICAL ENVIRONMENT OF THE HUNGARIAN CONQUEST

The investigations of early Hungarian history can be efficiently supported by historical geography which, as the descriptive geography of the past, provides a picture of earlier states of landscapes true to life. It builds up a unified synthesis of the recent results in geology, geobotany, climatology and pedology. The present paper starts from the existing physical states of the landscapes of Hungary and uses a retrospective method to draw the physical geographical face of Hungary at the time of the Hungarian Conquest and, parallelly, points out the role of the individual landscapes in the economic life of the contemporary society. (863)

LÁSZLÓ RÁCZ:

A LONG-TERM CONCEPTION FOR THE ACCELERATED DEVELOPMENT OF R + D SUPPORTING INFRASTRUCTURE IN HUNGARY

An attempt is made to summarize the guidelines and basic ideas related to the set of conditions of the long-term development of R + D infrastructure, being an integral part of the planning procedure of the national economy going beyond the year 2000. Starting from the analysis of the actual situation the long-term tendencies of the changes occurring in two important groups of factors, i.e. the internal criteria governing the intrinsic evolution of science and the external criteria pertaining to the overall objectives of economic policy, respectively, are outlined and, on the basis of these, characteristic properties and expected main lines of the development of R + D infrastructure are treated. (870)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

ЛАЙОШ МОРОЦ:

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ НАШЕЙ ВОЕННОЙ ДОКТРИНЫ

Венгерской общественностью все чаще выдвигаются вопросы, связанные с защитой Родины и будущим нашей Народной Армии. В этой связи автор анализирует основные проблемы толкования военной доктрины, а также политические, экономические, общественные, и другие аспекты, обуславливающие изменения в ее содержании. Доктрины существующих военных союзов при определенном сходстве имеют и ряд различий. Так, военная доктрина Варшавского Договора имеет оборонительный характер и в основном направлена на предупреждение мировой войны. Соответственно и определяются Венгерской Народной Республикой принципы и задачи, связанные с защитой Родины и боевой готовностью вооруженных сил. В статье изложены также возможные направления ожидаемого в этой области развития. (833)

ИШТВАН БЕРЕЦ—ШАНДОР БОГАТКА:

КВАДРУПОЛЬНЫЙ МАСС-СПЕКТРОМЕТР И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Квадрупольные масс-спектрометры -- очень чувствительные и точные аналитические приборы. В Институте ядерных исследований ВАН (АТОМКИ) их разработка и изучение ведутся уже около 20 лет. В настоящее время АТОМКИ поставил набор квадрупольных масс-спектрометров в диапазоне массовых чисел от 1 до 500. Одновременно здесь разрабатываются как новые специальные приборы и оборудование, так и способы применения квадрупольного масс-спектрометра. В результате этой работы созданы респираторный газоанализатор и газоанализатор крови, осуществлено присоединение квадрупольного масс-спектрометра к электронографу ЭГ—ЮОА, а также разработано оборудование для анализа газов в процессах ферментации, для измерения наркотического загрязнения в операционных и для анализа газообмена растений «in vivo». (843)

КАТАЛИН БЕНДЕР:

НОВЫЕ АССОЦИАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ

В работе рассматривается взаимосвязь коллективности и процесса образования новых ассоциаций людей с экономикой. Исходной точкой и основой анализа является марксовское понятие ассоциации производителей, согласно которому генезис, метаморфоз и образ человеческих ассоциаций, можно понять и анализировать только исходя из общественно-экономических отношений. (855)

ШАНДОР ШОМОДЬИ:

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОКРУЖЕНИЕ ВЕНГРОВ ВРЕМЕН ОБРЕТЕНИЯ РОДИНЫ

Научным исследованиям давних времен венгерской историографии эффективно может оказать поддержку историческая география, которая как описательная география прошлых времен, может нарисовать подлинную картину прежнего состояния регионов. Помощь может оказать и синтез новейших результатов таких наук, как геология, геоботаника, климатология и почвоведение. Данная работа, исходя из настоящего состояния венгерских регионов, ретроспективным методом старается нарисовать естественно-географический облик регионов Венгрии во времена обретения родины и одновременно указывает на их роль в экономической жизни общества того времени. (863)

ЛАСЛО РАЦ:

ДОЛГОСРОЧНАЯ КОНЦЕПЦИЯ УСКОРЕННОГО РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА (1990—2010 ГГ.)

В статье резюмируются представления о концепции развития инфраструктурной системы условий научных исследований и технического прогресса, которая к 2000 г. составит часть долгосрочного народнохозяйственного планирования. Исходя из состояния инфраструктуры на основе перспективных тенденций изменений по двум значительным группам факторов — внутренние критерии саморазвития науки, с одной стороны, и внешние критерии целей экономической политики, с другой, — автор дает очерк характерных особенностей инфраструктуры науки и технического развития и ожидаемых в этой области тенденций. (870)

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1988. IX. 15. — Terjedelem: 7,70 (A/5) ív

88.17930 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Magyar Tudomány

MŰSZAKI HALADÁS
ÉS FELSŐOKTATÁS

EGY HIPOTÉZIS A MATEMA-
TIKA HELYZETÉRŐL

BUDAPESTI BESZÉLGETÉS
WIGNER JENŐVEL

88/12

Magyar Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője
XCV. kötet — Új folyam, XXXIII. kötet, 12. szám
1988. december

Szerkesztőbizottság

BECK MIHÁLY, BERÉNYI DÉNES, EÖRSI GYULA, FERGE ZSUZSA,
HERMAN JÓZSEF, JERMY TIBOR, MARTOS FERENC, NIEDERHAUSER
EMIL, NYERS REZSŐ, STEFANOVITS PÁL, VÁMOS TIBOR, VIZI E.
SZILVESZTER

Szerkesztők

ALPÁR LÁSZLÓ, CSATÓ ÉVA, KÁRTESZI MIHÁLY, REJTŐ ISTVÁN,
SPERLÁGH SÁNDOR, SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szerkesztőség

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7., tel.: 179—524

Kiadja

az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat
1054 Budapest, Alkotmány u. 21., tel.: 111—010

*Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési
és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest,
XIII., Lehel út 10/a, közvetlenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Előfizethető és példányonként megvásárolható az Akadémiai
Kiadónál, az Akadémiai Kiadó Stúdium (1368 Budapest, V.,
Váci u. 22.) és Magiszter (1052 Budapest, V., Városház u. 1.)
könyvesboltjaiban.*

Előfizetési díj egy évre 156,— Ft

*Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat
(H-1389 Budapest Pf. 149)*

Törő Károly

AZ EMBERI SZAPORODÁS ÉS ÖRÖKLŐDÉS MESTERSÉGES BEFOLYÁSOLÁSÁNAK JOGI KÉRDÉSEI

Az emberi szaporodás és öröklődés mesterséges befolyásolásának társadalmi és jogi következményei szinte beláthatatlanok. Világszerte különböző intézetekben, bizottságokban, tanácskozásokon keresik és vitatják az ebből eredő veszély kiküszöböléséhez szükséges jogi intézkedések lehetőségét. A jövő fejlődésére figyelemmel hazánkban is indokolt az ezzel kapcsolatos kérdések elméleti és gyakorlati vonatkozásainak megvizsgálása.

Az utóbbi évtizedekben a biológia, a genetika, az orvostudomány területén megvalósult természettudományos fejlődés határai és következményei felmérhetetlenek, ezek társadalmi és emberi hatása szinte beláthatatlan. *Mesterségesen be lehet avatkozni a születés, az emberi szaporodás, a megtermékenyülés folyamatába.* Sor kerülhet a férfi és a női ivarsejt átültetésére, a női petesejt megtermékenyülésének mesterséges előidézésére ondóbevitel útján, illetve az anyai testen kívül is. Ebből a célból ivarsejtek különíthetők el, adhatók át másnak, tárolhatók, más helyre szállíthatók, fagyasztással tartósíthatók, felhasználhatók az adományozótól idegen célra és tudomása nélkül, sőt, halála után is. Az elkülönített, a tárolt, a tartósított ivarsejt kikerülhet a személy ismeretköréből. Az anyaegyed testén kívül megtermékenyült petesejt mesterséges körülmények között életben tartható, általában 14 napon belül az anyaegyed testébe visszaültethető vagy más női testbe ültethető át; kísérletnek vethető alá, elpusztítható. Elvileg lehetőség van — ún. génsebészet útján — az örökletes tulajdonságok megváltoztatására, az átöröklődési információk, a gének által meghatározott kódok tartalmának a módosítására.

Mindezeknek a lehetőségeknek a széles körű megvalósulása a biológiai és a genetikai következményeken túl jelentős társadalmi és jogi hatással is járhat. *Bizonytalanná válhatnak a családi, gyermek-szülői, egyéb rokoni kapcsolatok.*¹ A fagyasztással való tartósítás útján generációs korlátok ugorhatók át. Le-

¹ Az új megtermékenyítési technológiák egyrészt segítik a terméketlenség leküzdését, másrészt aláássák a családra vonatkozó eddigi fogalmainkat. KNOPPERS, BARTHA M.: Reproductive Technology and International Mechanisms of Protection of the Human Person. McGill Law Journal, 1987/32. szám 356.

értékelődhet az emberi méltóság: az emberi ivarsejt, sőt az embrió is üzleti forgalom tárgyává válhat, öncélú kísérletezgetések eszköze lehet. Az öröklődési tulajdonságok mesterséges megváltoztatásával *veszélybe sodródhat a személyiség integritása*. Ezek a baljós kilátások vetekednek a napjainkban sokat emlegetett nukleáris veszedelemmel, mert ugyanúgy végveszélybe sodorhatják az emberiséget.² Nem az ember pusztá biológiai léte, hanem társadalmisága, személyisége kerül veszedelembé, amely fontosabb a pusztá biológiai léténél, az embertelen vegetálásnál.

Mindez a társadalmi folyamatokat meghatározó emberi magatartás általános körű befolyásolására hivatott jog számára sem lehet közömbös. Az újszerű orvosi-biológiai-genetikai beavatkozások lehetősége által keletkezett új helyzet társadalmi és jogi hatásainak a rendezése, a természettudományos eredmények társadalmi veszélyeinek a kiküszöbölése, csökkentése, illetve elensúlyozása végett *szükség van sajátos jogi szabályozásra*: védelemre, illetve korlátozásra. Több államban — pl. Angliában, az USA-ban, Kanadában, Franciaországban, az NSZK-ban, Svájcban, Ausztráliában — külön reformbizottságok alakultak az ezzel kapcsolatos kérdések vizsgálatára és megoldására.³ 1986. év őszén pedig Szöulban a Nemzetközi Jogi Társaság Egészségügyi és Emberiességi Jogi Bizottsága külön nemzetközi tanácskozást tartott a kérdéskörben, és ezen további *nemzetközi szintű* vizsgálódást határoztak el.⁴

Hazánkban az új rendszerű orvos-biológiai módszerek alkalmazására csak korlátozott körben kerülhet sor, elvileg — a jövő fejlődésre is figyelemmel — mégis indokolt ezeknek a kérdéseknek a megvizsgálása.

Jogi korlátok és védekezési lehetőségek

A nemzetközi tapasztalatokra is figyelemmel a következő jogi korlátok és védekezési lehetőség kidolgozása látszik szükségesnek.

Szükség van az emberi ivarsejt és az embrió sajátos jogi védelmére. A meg nem termékenyült ivarsejt (sperma és petesejt) alapvető meghatározója, hogy az emberi test része, amely felett ezért sajátos, korlátozott és csak személyesen gyakorolható rendelkezési lehetőséget kell biztosítani a személy számára.⁵ Az ivarsejt az emberi testből történő elkülönülés (elkülönítés) után többé fizikailag nem része annak a testnek, amelytől elvált. Mégsem kerül ki teljesen a személy érdekeltségi köréből, nem szűnik meg a kapcsolata teljesen azzal, aki-

² A genetikai kódokba való beavatkozás az atombombánál is súlyosabb veszélyt jelent, az emberi személyiség felbomlásához vezethet. DRGONEC, JAN — FÁBRY, ANTON: A korszerű orvosi beavatkozás és a felelősség. Jogtudományi Közlöny, 1984/1. sz. 28.

³ Speciális bizottságok alakultak, vizsgálati jelentések készültek a kérdéssel az USA-ban, Franciaországban, Angliában, Ausztráliában, Kanadában, az NSZK-ban, Svájcban. *Beszámoló* a Nemzetközi Jogi Társaság Egészségügyi és Emberiességi Jogi Bizottsága 1986-ban Szöulban tartott tanácskozásáról. 19—21. oldal.

⁴ A tanácskozáson a világszervezet angol, bangladesi, USA, francia, holland, kanadai, luxemburgi, NSZK, olasz, svájci, svéd, illetve bolgár, jugoszláv, lengyel és magyar tagozatának a képviselői vettek részt. *Beszámoló* . . . 3. jegyzet, 1. oldal Nemzetközi szabályozás szükségességét hangsúlyozták már 1985. VI. 14-én a nyugat-európai igazságügyminiszterek az Edinburghban tartott tanácskozásukon. A személyiség méltósága egyetemes érték, ezért egyetemesen kell elismerni és védeni. TORELLI, M.: La protection internationale de la vie prénatale. Tequi, Párizs, 1986. 169.

⁵ A személyiségi rendelkezésről bővebben: TÖRŐ KÁROLY: Személyiségvédelem a polgári jogban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979. 46—50.

nek a testéből kivált. Az ivarsejt eszmeileg a személytől elválaszthatatlan, mert örökletes tulajdonságainak a hordozója akkor is, ha a személytől idegen érdekek céljából használják fel, átültetik, tárolják, tartósítják, ha mesterséges megtermékenyítés eszközül szolgál. Az ivarsejt az ember testéből való elkülönítés és idegen célokra történő felhasználás ellenére sem kerülhet ki annak a személynek az érdekeltségi köréből, akinek az örökletes tulajdonságait hordozza. Ezért rendelkezési és ellenőrzési lehetőséget kell biztosítani az ember számára a saját ivarsejtjének a felhasználása felett.

Az ivarsejtet bármilyen megengedett célra csak annak a komoly és megfontolt és egyoldalúan bármikor visszavonható hozzájárulása alapján lehet felhasználni, akinek az örökletes tulajdonságait fenntartani és továbbvinni hivatott.⁶ A személyiségi érdekek kielégítő védelmének a megvalósítása végett a személy számára ellenőrzési lehetőséget is biztosítani kell testéből elkülönített ivarsejtjének a felhasználása felett. Nem engedhető meg, hogy a személy rendelkezési és ellenőrzési jogáról lemondjon, mert ez ellentétes lenne a joggyakorlás társadalmi rendeltetésével.⁷ Nem engedhető meg, hogy az adományozó ún. spermabank számára meghatározatlan, illetve korlátlan felhasználást engedélyezzen.

Ezzel a lényegében alkotmányos elvvel jelenlegi egészségügyi jogszabályaink összhangban vannak. Hazai jogunk csupán a sperma adományozását teszi lehetővé mesterséges ondóbevitel útján történő megtermékenyítés céljára. Ennek szigorú feltételei vannak. Idegen sperma felhasználására csak akkor kerülhet sor, ha a megtermékenyítésre a férj spermájával nincs lehetőség.⁸ A sperma adományozás ezért csak konkrétan meghatározott megtermékenyítés céljából történhet. Nem lehet tehát a spermát gyűjteni, tárolni, tartósítani, forgalomba hozni. Korlátlan felhasználást engedő, konkrétan meg nem határozott célú sperma adományozására, így ún. spermabank létesítésére nem kerülhet sor. Véleményem szerint hasonló elveket kell érvényesíteni a női ivarsejtek — petesejtek — tekintetében, ha majd egészségügyi jogszabályaink — esetleg — ezek adományozását, idegen célra történő felhasználását, átültetését lehetővé teszi. Ezek az elvek összhangban vannak a nemzetközi követelményekkel is. Az Európa Tanács Szociális és Egészségügyi Bizottsága már 1981-ben javasolta az ondók, spermák gyűjtésének, tárolásának, kereskedelmi forgalmának a tilalmát.⁹

Az ivarsejt mint az emberi test része és az emberi örökletes tulajdonságok hordozója nem gazdasági rendeltetésű, a társadalom és az egyes ember számára nem gazdasági, nem vagyoni, hanem sajátos eszmei érték.¹⁰ Ezért nem lehet vagyoni rendelkezés tárgya, nem lehet vagyontárgyak módjára áruba bocsátani. Az ivarsejt idegen célra történő fölhasználásához való hozzájárulás, az ivarsejt adományozása fejében nem kerülhet sor ellenszolgáltatás kikötésére. Sértené az emberi méltóságot, ha az emberi test részét, az ember örökletes

⁶ Vö.: Ptk 85. § (1) bek.

⁷ Vö.: Ptk 2. § (2) bek., 75. § (3) bek.

⁸ A művi beavatkozással való megtermékenyítést szabályozza a 12/1981/IX. 29./EüM. sz. rendelet. Polgári jogi kérdéseit ismerteti: TÖRÖ KÁROLY: Orvosi jogviszony. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1986. 265—168.

⁹ Ismerteti: KNOPPERS, 1. jegyzet, 357.

¹⁰ A személyiségi értékfogalomra a jog területén lásd: TÖRÖ: Személyiségvédelem... i. m. 19—29.

tulajdonságainak a hordozóját vagyontárgynak tekintenénk, ha az ivarsejt vagyoni forgalomba kerülne. Az emberi ivarsejtek vagyoni értékesítése, haszonyszerzést célzó üzleti forgalma nem engedhető meg. Több állam — pl. Auszália — törvényhozása kifejezetten megtiltotta — a tényleges költségek megtérítésén kívül — az ivarsejtek átadásával kapcsolatban bármiféle ellenszolgáltatás kikötését.¹¹ Természetesen a vagyoni értékesítés tilalmának az elve nem zárja ki az adományozó ténylegesen felmerülő költségeinek a megtérítését, kiadásainak (munkakiesésének) a pótlását, a közreműködés fejében fizetendő térítést. Lehetőség van a beavatkozással kapcsolatos esetleges károk megtérítésére is, az általános kártérítési szabályok szerint vagy esetleges külön szabályozás alapján.

A fogantatástól kezdve

Az ivarsejtektől eltérően már *nem tekinthető az emberi test részének az ún. embrió*, a megfogant, de még meg nem született magzat, az anyai és apai tulajdonságok együttes, de viszonylag önálló hordozója. Az ún. beágyazódás — a megtermékenyítést követő 14 nap — után fejlődésének a feltétele elválaszthatatlan kapcsolata az anyai testtel. Mégsem tekinthető az anyai test részének. Attól biológiailag, genetikailag és társadalmilag is elkülönül. *Biológiailag* az embrió viszonylagos önálló életműködéssel rendelkezik (elsősorban önálló anyagcsere és hőtermelés), az anyai szervezet számára testidegen, megtűrésére sajátos, bonyolult védő rendszer alakult ki. *Genetikailag* az anyai és az apai tulajdonságokból felépülő új egyedi tulajdonságok, hajlamok, adottságok, jellegzetességek hordozója. *Társadalmilag* a szülői érdekektől viszonylag elkülönült — esetleg azokkal szembenálló — önálló személyiségi értékek és érdekek kifejezője.

Az ivarsejtektől eltérően az embrió már nem külön-külön az anyai, illetve az apai személyiségjegyek, hanem a *megszületendő ember személyiségjegyeinek a hordozója*. Ezek a személyiségjegyek genetikailag az anyai és az apai tulajdonságokra vezethetők vissza, de nem tekinthetők az örökletes tulajdonságok egyszerű összegezésének. A meg nem született magzat is magában hordja annak, az egyszeri és megismételhetetlen csodának a gyökereit, amit a személyiség, az egyedi ember jelent. Az emberi személyiség elválaszthatatlan jellegzetessége társadalmisága és egyedisége. Az ember a társadalomnak nem egyszerű alkotórésze: megismerhetetlen, mindenki mástól különböző emberi valóság. Ezt az egyediséget csírájában már az embrió is tartalmazza.¹²

Ezeknek a személyiségjegyeknek, személyiségi értékeknek a jogi védelmét az embrió, a meg nem született magzat számára is meg kell teremteni. *A fogan-*

¹¹ Többek között az ausztráliai Viktoria állam 1984. évi terméketlenségi törvénye megtiltja az ivarsejtek és a magzatok átadásával kapcsolatban a tényleges költségek megtérítésén kívül bármiféle ellenszolgáltatás kikötését. Angliában is tilos ezekkel kapcsolatban a kereskedelmi forgalom. KNOPPERS, BARTHA M.: Legislative Reforms in Reproductive Technology. Ottawa, 1986. 18. A megtermékenyítés személyes jellege tilt minden haszonra törekvést. DEUTSCH ERWIN: Az ember atyja és anyja. Magyar Jog, 1988/1. szám 70.

¹² Az emberi embrió több mint az egyszerű fogamzás terméke, mert rendelkezik minden emberi lénynak kijáró emberi méltósággal, KNOPPERS, i. m. 356.

tatástól kezdve érvényesülni kell az emberi embrió önálló jogi védelmének.¹³ Különböző érdekek ütközésére tekintettel ennek a védelemnek a születés folyamatának a mesterséges befolyásolása esetében »függetlennek kell lennie« a spermaadó vagy a petesejtet adó személyek, valamint — a petesejt vagy az embrió átültetése esetében — a magzatot kihordó személy érdekétől.¹⁴

A petesejthez hasonlóan az embrió sem lehet üzleti forgalom tárgya. Ez egyrészt sértene az emberi méltóságot, másrészt a vagyoni rendelkezést kizárja, hogy a meg nem született magzat éppúgy, mint a már világrajött gyermek sem az anyának, sem az apának nem tulajdona. A magzat felett vagyontárgy módjára sem az anya, sem az apa, sem más személy vagy intézmény nem rendelkezhet.¹⁵ Az embrió az anyai és az apai érdekektől független önálló személyiségi érdekkörrel bír, jogunk — az elveszületéstől függően — önálló jogképességgel is felruházza.¹⁶

Az embrió elsődleges érdeke a magzati lét fejlődésével megvalósítandó emberi élet feltételeinek a megteremtése, elsősorban az elveszületés. Az embriót ezért védeni kell minden olyan tevékenység, beavatkozás ellen, amely az egészséges elveszületést akadályozza vagy az embrió által kifejezett egyedi emberi létezt érintő bármely személyiségi érdeket sért.¹⁷

Sem az emberi ivarsejt, sem az embrió nem lehet öncélú kísérletezgetések tárgya. Nem férne össze az emberi méltósággal, ha az ember örökletes tulajdonságait hordozó ivarsejtet, illetve az emberi személyiségjegyekkel rendelkező embriót a kísérleti egerekkel azonosítanánk.¹⁸ Nem is lehet senki, aki az ilyen kísérletekhez az embrió nevében — „képviselésében” — hozzájárulást adhatna.

Az örökletes tulajdonságok megváltoztatása

Különösen problematikus az ivarsejt által hordozott örökletes tulajdonságok megváltoztatásának a kérdése. Korunkban lehetővé vált az ivarsejtek által hordozott örökletes tulajdonságok mesterséges megvál-

¹³ A születés előtt is szükség van személyiségvédelemre, hiszen jogunk a személyiség védelmet még az ember halála után is megadja. Vö.: TÖRÖ KÁROLY: Személyiségvédelem a halál után. Magyar Jog, 1987/6, 495—506.

¹⁴ Az Angliában alakult ún. Warnock-bizottság álláspontja szerint az embrió védelemre méltó emberi élet, amely nem rendelkezik önálló személyiséggel, de speciális státusa van. A francia bioetikai bizottság megállapítása szerint az embrió potenciális emberi személyiség. Bizottsági jelentés az emberi megtermékenyítési és embriológiai kutatásról. WARNOCK, MARY: Report of the Committee of Inquiry Into Human Fertilization and Embryology. London, 1984. Vö.: Beszámoló, 3. jegyzet, 6.

¹⁵ Egyik jogrendszerben sincs világosan meghatározva az ember testére, életére, egészségére vonatkozó jog terjedelme és korlátozása. ANDREWS, L. B.: My Body Property. Hastings Center Report, New York, 1986. X. 16. 28. Hazai jogunk ezt általánosságban határozza meg azzal, hogy a személyiségi joggyakorlás körében megállapítja a személyes rendelkezés kizárólagosságát, e jogokat korlátozó rendelkezés semmisségét, és a társadalmi érdekek kötelező figyelembevételét. Ptk. 85. § (1) bek., 75. § (3) bek.

¹⁶ Ptk. 9. §

¹⁷ Erre a védelemre lásd: TÖRÖ: Személyiségvédelem . . . i. m. 68—74.

¹⁸ Az in vitro embrióon végezhető kísérletezés tilalmát hirdeti — többek között — ANDREWS, L. B.: New Conceptions. St. Martins Press, New York, 1983. 253. A kérdéskörrel foglalkozó bizottságok is általában javasolták az ilyen kísérletezés tilalmát. Van azonban olyan nézet is, amely szerint ez a tilalom hátráltatja az embriókutatást. STÉPAN, J.: Legislation Relating to Human Artificial Procreation. Lausanne, 1985. 356.

toztatása ún. *génsebészet* útján. Az ember tekintetében ez jelenleg nálunk első-sorban még elméleti jellegű, de a tudomány rohamos fejlődése folytán gyakorlati megvalósulásával is számolni kell. Az ilyen jellegű beavatkozást eltérő célkitűzésekre lehetne felhasználni: gyógyászati és fajnemesítési célra.

Az öröklődési tulajdonságok mesterséges megváltoztatása kedvezően befolyásolhatná az utód — az utódok, esetleg az utódok láncolata — egészségét, testi és szellemi épségét. Az ilyen cél megvalósítását társadalmilag hasznosnak lehetne tekinteni, megengedése *gyógyítási célból* elvileg nem sértene, és nem is veszélyeztetne társadalmi érdeket. Mégis tekintettel kell lenni a kérdés jogi megítélésénél arra is, hogy jelenlegi ismereteink szerint az ilyen beavatkozások következményei kiszámíthatatlanok. A tudomány és a gyakorlat általánosságban az ilyen beavatkozást *kellő biztonsággal és szükségtelen kockázat nélkül* egyelőre még nem teszi lehetővé.¹⁹

Az öröklődési anyag mesterséges befolyásolása szolgálhatna *fajnemesítési* célt, a beavatkozó vagy megbízója által előnyösnek vélt tulajdonságok kialakítását.²⁰ Az ilyen beavatkozás méltatlan lenne az emberhez, veszélyeztetné az emberi személyiséget.²¹ Az ilyen törekvések veszélybe sodornák a változatos, sokrétű emberi személyiséget, amely minden fejlődésnek rugója, záloga, feltetele.²²

Rokoni kapcsolatok

Az embertől elválaszthatatlan személyiségi érdekkörbe tartozik a *rokoni, a vérségi, öröklődési kapcsolatok* fenntartása. Ezt — a lehetőség határai között — az embrió számára is meg kell valósítani. Ezek között sajátos szerepük van a családi kapcsolatoknak. *A család összetett jellegű.* Eredetében részben természeti — vérségi — részben társadalmi kötelék. Létrejöttében részben természeti, részben társadalmi, részben egyéni akaratelhatározási, érzelmi, részben jogi szempontok érvényesülnek.

A családi köteléknek, a szülő és a gyermek összetartozásának, egymáshoz való kötődésének rendkívül nagy jelentősége van a gyermek egészséges fejlődése, a társadalom életébe való zavartalan beilleszkedése szempontjából. Ezen a területen korunk jelentős tudományos eredménye, a *mesterséges megtermékenyítés* veszélyeket rejt magában. *Fellazíthatja a családi kapcsolatokat*, felismerhetetlenné teheti a rokon összetartozást. Ennek a kiküszöbölése végett megjelölő jogi rendezésre van szükség.

¹⁹ A legújabb kutatások lehetővé tették megfelelő tulajdonságokat örökítő gének áttelepítésével patológiás élettani és immunológiai tulajdonságok megváltoztatását. Veszélyes lenne azonban ebből a jövőre nézve a tudományos kutatás eredményeinek kellő értékelése nélkül látványos elméleteket szülni. PETRÁNYI Győző: Az immungenetika problémái. Magyar Tudomány, 1984/7—8. 528. A génterápiával kapcsolatban vö.: PAPP ZSOLT: Szülészeti genetika. 1986. 120—121.

²⁰ Nem lenne helyes, ha az emberek szaporodása egyszerűen jól képzett technokraták kezébe kerülne. PORTMANN: Das ärztliche Panorama. Zürich, 1961.

²¹ „Az orvosi beavatkozásnak ez a lehetősége az emberi szabadság végső veszélyét jelenti, ami még az atombombánál is veszélyesebb. A megsemmisülést talán még szívesebben fogadjuk, mint azt az eljárást, amely kiforgatja a személyt az emberségből.” NIZSALOVSKY ENDRE: A szerv- és szövetátültetések joga. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1970, 18.

²² Törő: Orvosi jogviszony. i. m. 264.

A mesterséges megtermékenyítés csak kivételes lehet, nem válhat széles körűvé, általánossá.

Gondoskodni kell a család intézményének, a családhoz tartozásnak a védelméről. Társadalmi fejlődésünk jelenlegi szakaszán a család elsősorban társadalmi közösség. Ezért *nagyobb jelentőséget kell tulajdonítani a családi, társadalmi, érzelmi kapcsolatoknak, mint a vérségi köteléknek.* A mesterséges megtermékenyítés útján született gyermek egészséges fejlődése, a társadalomba történő zavartalan beilleszkedése végett is szükség van egészséges családi környezetre. Ilyenkor jogi rendezésünk szerint a felek akarata és a jogszabály rendelkezése alapján jön létre családi-rokoni kapcsolat az anya férje és a gyermek között, ha idegen férfi spermájával történt a megtermékenyítés. *Nem a spermaadót, hanem az anya férjét kell apának tekinteni.*²³ Ez a kapcsolat — ha az anya férjének az érvényes hozzájárulásával jött létre — megbonthatatlan. Nem lehet a férj apaságát megtámadni, nem lehet a spermaadót apának elismerni.²⁴ Joghatásában ez a helyzet hasonló az örökbefogadáshoz, de erősebb köteléket hoz létre, mert nem lehet felbontani.

Lényegében hasonló szabályozásra lenne szükség a *női petesejt adományozása* esetében is, ha ezt a jogszabályaink lehetővé tennék.²⁵ Arra az esetre, ha idegen női petesejtet ültetnek be más nő testébe, ha az in vitro megfogant embriót nem a petesejtet adó nőnek a testébe ültetik be, és így genetikailag idegen anya hozza a gyermeket világra. Jogszabályaink nem tekintik apának azt, akinek a szerepe a sperma adományozására korlátozódik. Lehet-e ezzel ellentétes szabályozás az anyaság tekintetében? Jogilag tekinthető-e anyának az, akinek a szerepe csupán a petesejt adományozása volt?

Az anyaság bizonyossága

A petesejt adományozásának a lehetőségével kapcsolatban vetődött fel a külföldi jogi irodalomban az a kérdés, hogy tartható-e továbbra is a „*mater semper certa est*” elve. Az anyaság bizonyosságának az elve abból az egyszerű és könnyen bizonyítható tapasztalati tényből eredt, hogy mindig az anya az, aki a gyermeket világra hozza. Ezért nincs szükség a sokszor bizonytalan genetikai eredet felderítésére. Mesterséges megtermékenyítésnél azonban a genetikai eredet biztos, és az is bizonyos, hogy *peteadományozás esetén genetikailag az anya nem az, aki a gyermeket világra hozta.*²⁶ A gyermek a petesejtet adó nőnek a tulajdonságait örökli.

Véleményem szerint azonban *az anyaság több ennél.* Az emberi élet, az emberi eredet nem olyan egyszerű, ahogyan azt korábban hittük. A géneknek valóban

²³ A művi beavatkozással történő megtermékenyítésről szóló 12/1981 (IX. 29.) Eü.M. sz. rendelet.

²⁴ Az 1974. évi I. tv.-el egységes szerkezetbe foglalt és módosított 1952. évi IV. törvény A házasságról, a családról és a gyámságról (Csjt) 38. § (1) bek. 2. mondat, 43. § (1) bek. 3. fordulat.

²⁵ E módszerek bevezetésének a gyakorlati célja a terméketlenség kiküszöbölése, amit sokan emberi jognak és az egészség megvalósulásához szükséges teljes fizikai, szellemi és társadalmi jólét állapotához nélkülözhetetlennek tekintenek. Vö. SIEGHARDT, P.: *The International Law of Human Rights*. Oxford, 1983. 132.

²⁶ Az adományozott petesejttel történő megtermékenyítés, az idegen embrió beültetése megrázta az anyai leszármazást irányító eddig mozdulatlan „*mater semper certa est*” magánjogi elvet. MASON, J. K. — MC CALL, R. A.: *Törvény és orvosetika*. London, 1983. 46.

óriási szerepük van az emberi (állati és növényi) tulajdonságok kialakításában. A gének azonban nem határozzák meg olyan egyértelműen az utódok tulajdonságait, mint pl. a számítógépi programok a kívánt folyamatokat. Különösen vonatkozik ez a felismerés az emberre. Tudományosan már beigazolódott, hogy *a gének nem véglegesen és egyértelműen határozzák meg a személyiséget.*²⁷ Az egyes ember adottságai jelentősen függenek részben a magzati fejlődés körülményeitől, a gyermeket kihordó anya életmódjától, életvitelétől, az anyaméhben belül lejátszódó folyamatoktól, részben pedig a születés alatt és után érvényesülő pszichikai és társadalmi hatásoktól, az anya és a gyermek közvetlen kapcsolatától. Az utóbbi évtizedek kutatásai rávilágítottak arra, hogy a személyiségfejlődésben kiemelkedően fontos szerepe van az anya és a gyermek kapcsolatának a szülés alatt és a szülést közvetlenül követő időben.

Ezért biológiai, pszichikai és társadalmi szempontból — véleményem szerint — *a genetikai eredettől függetlenül — anya az, aki a gyermeket kihordja és világra hozza.* Jogilag ezt a személyt kell anyának tekinteni idegen nő petesejtjének a megtermékenyüléséből származó magzat esetében is. A személyiségi és a társadalmi érdekek megfelelő érvényesítése ilyen jogértelmezést indokol. Nem lehet a genetikai szempontokat a társadalmi követelmények, a kielégítő személyiség fejlődés követelményei elé helyezni.

Ezért nem tekinthető érvényesnek az olyan megállapodás, amelyben valaki azt vállalja, hogy más részére hordja ki, és hozza világra az idegen petesejt megtermékenyítéséből származó magzatot, azaz előre lemond az anyaságról a petesejtet adó nő javára. Az ilyen lehetőség — különösen, ha ellenértéket is kötnék ki a gyermek kihordásáért és megszületéséért (*béranyaság*) — összeegyeztethetetlen lenne az emberi méltósággal, az anyaságot egyszerű „szolgáltatásnak”²⁸ tekintti, ami az anyaság fogalmának a lealacsonyítását jelenti.²⁹

²⁷ L. EDELMANN, G. M. elméleti kutatásait. Ismerteri *Rosenfield, Israel*, The New York Review of Books, 1986. X. 9.

²⁸ Az anyaság fogalmának a lealacsonyítását jelentené, ha a gyermek világrahozatalát „méhben belüli szolgáltatásnak tekintenénk”, ahogyan ezt egyesek vallják. Vö.: BODNÁR BÉLA — BODNÁR ZOLTÁN: Mesterséges megtermékenyítés jogi szabályozás. Jogpolitika, 1985/8. 8.

²⁹ A béranyasági szerződést az NSZK-ban is erkölcsbe ütközőnek tekintik. DEUTSCH ERWIN: Az ember atyja és anyja. A mesterséges megtermékenyítés embernél. Megengedhetőség és polgári jogi következmények. Magyar Jog. 1988/1. szám 69.

L. Nagy Zsuzsa

AZ IPAROSOK ÉS KERESKEDŐK ISKOLÁZOTTSÁGA, TÁRSADALMI EMELKEDÉSÜK ESÉLYEI A KÉT HÁBORÚ KÖZÖTT

Az iparosok és kereskedők iskolázottságát, beleértve a szakmail is, többféle szempontból lehet vizsgálni, s ezt a szerző egy nagyobb tanulmányában igyekezett is megtenni.¹ Az egyik lehetséges szempont — amely jelen tanulmány témája — hogyan kapcsolódott az iskolázottság mértéke a társadalmi emelkedés lehetőségeihez.

A két háború között kormányzati programmá lépett elő a népesség iskolai végzettségének emelése, az írástudatlanság csökkentése. Ha Bethlent, Klebelsberget, valamint utódaikat a magyar kultúrfölény bizonyítása vezette is, iskolaeépítési és fejlesztési programjuk az egész társadalom hasznát szolgálta. Romsics Ignác kutatásaiból tudjuk, hogy az elemi népiskolai hálózat kiépítése a trianoni országban s az addig elhanyagolt tanyavilágban a Bethlen-kormány idején indult meg, és jórészt meg is történt.² Ennek eredményeként az 1920. évi 15%-ról 1941-re 7%-ra esett vissza az írástudatlanok aránya.³

Nem kisebb jelentősége volt annak, hogy az 1927: XII. tc. — némileg megreformálva az 1868-ban létesített polgári iskolát — elrendelte ilyen iskolák felállítását minden ötezernél népesebb településen. Már a 20-as években, majd a következő évtizedben a középiskolák mintegy 60%-át a polgári iskolák tették ki, s pl. 1924/25-ben többen tanultak polgári iskolában a trianoni területen, mint 1911/12-ben a régi Magyarországon.⁴

Ennél az iskolatípusnál kissé hosszabban kell elidőznöm. Az elmúlt évtizedek köz- és társadalomtörténeti irodalma a Horthy-korszak polgári iskoláját általában zsákutcaként mutatja be, és az iskolázottság, a társadalmi emelkedés szempontjából az érettségit adó gimnázium elvégzését, az egyetemi, főiskolai diploma megszerzését tekinti valóságos előrelépésnek, társadalmi emelkedésnek.

¹ L. NAGY ZSUZSA: Az iparosok, a kereskedők és az iskola. Kézirat.

² ROMSICS IGNÁC: Ellenforradalom és konszolidáció. Bp. 1982. 207. és köv. o.

³ Magyar Statisztikai Közlemények, Új sorozat. (A továbbiakban: MSK) 76. k. 58. Az 1941. évi népszámlálás. 3. k. Bp. 1978.

⁴ TIPROVÁTZ GYULA: Középfokú oktatásunk 1929/30-ban. Magyar Statisztikai Szemle, 1931. 4. sz. 342. ASZTALOS JÓZSEF: Polgári iskoláink fejlődése az utolsó évtized alatt. Uo. 1937. 3. sz. 157–158.

A polgári iskola *fő funkciója* szerint az elemi iskolánál magasabb, a gimnáziumokkal szemben nem latinos műveltséget adott azoknak, akik nem kívántak egyetemre menni, hanem a gyakorlati életben akartak elhelyezkedni. A kultuskormányzat azzal is igyekezett ösztönözni a polgári iskolai tanulók számának növelését, hogy a szakmatanulást, a tanonciskolák látogatási kötelezettségét a polgári, ill. középiskolai végzettség arányában csökkentette. Már négy polgárral csaknem felére lehetett lerövidíteni a tanonciskolai évek számát.⁵ Ez az önálló iparosokat és kereskedőket, valamint a szakmunkásokat egyaránt érintette.

A két háború között végbement technikai fejlődés, a villamosítás, a motorizáció, a vegyipar kiépülése új szakmákat fejlesztett ki, s ezek a gyártás és eladás szintjén egyaránt nagyobb általános műveltséget, szakképzettséget követeltek, mint a hagyományos szakmák zöme. A polgári iskola nagyobb arányú elvégzése ezt is elősegítette.

A korabeli társadalmi mentalitás azonban ennél fontosabbnak ítélte, hogy a polgári iskola *megnyitott az utat* olyan pályák felé, amelyek már teljes elszakadást biztosítottak minden olyan foglalkozástól, amelynek alapja vagy jelentős része fizikai munkához kapcsolódott. Polgári iskolai végzettséggel lehetett beiratkozni óvónő-, tanító-, tanítónő képzőbe, felsőkereskedelmi és felső iparisiskolába. De négy polgárral tisztviselőként lehetett bekerülni a köz- és államigazgatásba, ami annál inkább nagy jelentőségű, mert a hivatalnok a hatalom részének — részesének tekintette magát, a társadalom többi része ebben a minőségében találkozott vele, s kényszerűen elismerte önértékelését. Azt hiszem, Zsolt Bélánál találóbban, frappánsabban senki sem írta le ezt a sajátos helyzetet: „minden hivatali lüszterkabát azt hiszi, hogy integráns része a koronázó palásznak, minden penna a jogarnak.”⁶ S végül, különbözeti vizsga letétele után a polgári iskolából tovább lehetett menni a gimnáziumba, mint azt pl. a paraszti származású értelmiség számos tagja is tette.

Vagyis: a polgári iskola nemcsak arra szolgált, hogy az önálló iparosok, kereskedők, szakmunkások általános műveltségét emelje. Ez az iskola volt a kapu, amelyen át a kispolgári, munkás, paraszt családok gyermekei *átléphettek apáik társadalmi csoportjából egy másik, magasabb csoportba* vagy megtehették hozzá az első, legfontosabb lépést. Az iparos, a kereskedő gyermeke leginkább így válhatott tisztviselővé, értelmiségivé.

A korszaknak nemcsak az a jellemzője, hogy a kormányzat törekedett az iskolázottság emelésére, hanem igyekezett oldani a magyar társadalom *beidegződött előítéleteit* is, pl. azzal, hogy az ipari szakiskolákat középiskolai szintre emelte, s így azok a gimnáziumokéval egyenlő értékűnek minősített érettségi bizonyítványt adtak.⁷ Ezzel az volt a cél, hogy a középosztály előtt vonzóbbá tegyék az ipari pályát.

Mivel az iskola, az iskolai végzettség a legfontosabb feltétele és eszköze lett a társadalmi emelkedésnek, a szülők mind nagyobb része tartotta fontosnak, hogy gyermekük náluk magasabb végzettséggel induljon az életnek. Ennek érdekében vállalták az iskoláztatás anyagi terheit is. A továbbtanuló gyermek nemcsak nem hozott keresetet a családba, de növelte a kiadásokat.

⁵ Vö.: 1922: XII. tc. és 1936: VII. tc.

⁶ Idézi: GYÖMRÉI SÁNDOR: A bürokrácia. Századunk, 1927. 3. sz. 142.

⁷ L. az 1938: XIII. tc.-t.

Ha nem is egységes jellegű források alapján, mégis meggyőzően rekonstruálható, *milyen szerepet játszott az iskola az iparosok és a kereskedők életében.* Ezt két időpontban s két generáció révén tudom bemutatni a jelen keretek között. Olyan módon, hogy az 1930. évi népszámlálás során összeírt iparosokat és kereskedőket apáknak tekintem, míg gyermekeikként kezelem azokat, az 1930-as — 1940-es évtized fordulóján a különböző iskolatípusok tanulói között iparos, kereskedő családokból származtak.

Az 1930. évi adatokról szólva nyomatékosan le kell szögezni, hogy azok — s így az apák iskolázottsága — nem a Horthy-korszak, hanem a dualizmus viszonyait mutatják. Az 1930-ban összeírt iparosok, kereskedők iskoláikat — kevés kivételtől eltekintve — 1918 előtt végezték, mivel önállósulni 30 éves kora előtt általában az iparos kevésbé, a kereskedő pedig még annyira sem tudott.

Igaz, hogy a dualizmus idején egyetlen törvény sem szabott meg minimális iskolai végzettséget az ipar vagy kereskedelem gyakorlásának feltételeként, ezt majd csak az 1922. XII. tc. teszi, mégis meglepő, hogy az iparosok, kereskedők, akiknek üzletvitelére, a hatóságokkal szembeni kötelezettsége megkövetelte volna a teljes írás-olvasás tudást, több mint 6, ill. több mint 4%-ukban 1930-ban részleges írástudatlanok voltak. Ez az arány ugyan jóval alacsonyabb, mint az iskolaköteles és felnőtt népesség egészéé, mint az ipar és kereskedelem keresője általában, mégis kiábrándító.⁸

Az aktív iparosok több mint 80%-a, a kereskedők nem egészen 70%-a az elemi iskolában fejezte be tanulmányait.⁹ A korábbiakhoz mérten e számok annyiban rejtenek javulást, hogy a csak elemi iskolát végzettek között nőtt azok aránya, akik nem négy, hanem hat osztályt jártak ki. Ha ezt azzal vetjük össze, hogy a törvényes előírások csak 1936-tól követelték meg a hat elemi iskolai végzettséget a szakmát tanulóktól, s így a majdani önállóktól, akkor az 1930-as állapotot biztatónak minősíthetjük. Valójában azonban az apák iskolázottsága igen alacsony szinten maradt.

Az elemi iskolai végzettség túlsúlyából következően az iparosoknak csak 10%-a, a kereskedőknek azonban több mint egynegyede jutott el középiskolába, gimnáziumba, még inkább polgáriba. A kereskedők iskolázottsága számomra, itt nem említett körülmény következtében jóval kedvezőbb volt, mint az iparosoké. Ezt nemcsak az említett arányok mutatják már önmagukban is. A középiskolai végzettség adatai azt mutatják, hogy a kereskedők között nagyobb volt azok aránya, akik a gimnáziumot, annak 8. osztályát elvégezték, mint iparosok között azoké, akik csak a polgári iskola 4. osztályáig jutottak el.¹⁰

Az iskolázottságnak az életkorral való összefüggését, a fiatalabb generációk előnyét világítja meg, hogy az 1930-ban összeírt ipari munkások valamivel nagyobb százaléka szerzett polgári iskolai végzettséget, mint az ugyanakkor számba vett iparosok. Még kirívóbb a különbség a kereskedelem terén: az önálló kereskedők 16%-ával a kereskedelmi munkások 21%-a állt szemben.¹¹

⁸ L. a 3. sz. jegyzetet, valamint MSK 72. k. 310—311, 318—319. 96. k. 12—13, 20—21. és alapján.

⁹ MSK 72. k. 310—311, 318—319. 96. k. 12—13, 20—21.

¹⁰ Uo.

¹¹ Uo.

Hajdu Tibor elemzései¹² rámutattak, hogy az egyetem, a főiskola a két háború között mindeneke előtt a középosztály, az értelmiség gyermekeinek iskolája volt, hogy a megnövekedett létszámú értelmiségi, középosztályi családok gyermekei tömegükkel kiszorítottak onnan minden más réteget. Ez különös erővel érvényesült az iparosoknál, akiknek még fél százaléká sem végzett főiskolát vagy egyetemet, de a kereskedőknél is, akik ugyan jobb helyzetben voltak, de e tekintetben csak egy százalékkal „dicsekedhettek”.¹³ Igaz, egy jól jövedelmező műhely vagy üzlet fenntartásához egyáltalán nem volt szükség diplomára.

Az iparosok és kereskedők iskolázottsága a megismertnél kedvezőbb lett volna, ha a nők nem rontják azt le. Az iparosok kerekén 20%-a, a kereskedők 29%-a volt nő 1930-ban. A nők iskoláztatása és iskolázottsága nemcsak a dualizmus idején maradt el a férfiaké mögött, hanem a Horthy-korszakban is. Hogy más példát ne említsek, az 1930-as adatok szerint a polgári (közép) iskola 4. osztályát több mint kétszer annyi férfi iparos végezte el, mint amennyi nő iparos, és a kereskedőket tekintve is csaknem háromszor annyi férfi, mint a nő.¹⁴

Az iparos és kereskedő tanonciskolák tanulóit úgy tekinthetjük, mint az iparosok és kereskedők potenciális utánpótlását, noha tudjuk, hogy túlnyomó részük nem az önállók, hanem a szakmunkások, a kereskedősegédek rétegét gyarapította. Amit róluk tudunk kétségen kívülé teszi, hogy az iparosok és kereskedők fiatalabb korosztályai messzemenően iskolázottabbak lettek, mint az előttük járók, és ez a különbség az idő előre haladtával még markánsabbá vált.

Az 1930/31. tanévben az iparostanoncok csaknem 18%-a, a kereskedő tanoncok 38%-a úgy ment tanonciskolába, hogy már zsebében volt a négy polgári elvégzését tanúsító bizonyítvány. Alig néhány év múltán, az 1937/38. tanévben viszont már az iparos tanoncok 27%-a, a kereskedő tanoncok közel 47%-a végzett négy polgárit.¹⁵ Ez igen jelentős előrehaladás volt, hiszen — mint emlékszünk — az iparosoknak csupán 7,4%-a, a kereskedőknek kerekén 16%-a végzett négy polgárit az 1930-as adatok szerint.¹⁶

E számok nemcsak az iparosok és kereskedők tanultságának javulását tanúsítják, hanem azt is, hogy *tágult azoknak a rétegeknek iskoláztatási lehetősége*, amelyekből a tanoncok jöttek. 1937—38-ban az iparostanoncok 22,5%-a iparos, 19%-a munkás, csaknem 23%-a pedig kisparaszti, mezőgazdasági munkás származású volt. A kereskedő tanoncok között ugyanebben az időben jóval magasabb volt az iparos, az ipari munkás származásúak aránya (37%), mint a kereskedőké és kereskedelmi munkásoké együttvéve (3—22%).¹⁷

Azt, hogy az iparos, a kereskedő milyen foglalkozást szánt gyermekének, milyen iskolába íratta, a körülmények és lehetőségek széles skálája befolyásolta, de korszakunkban mind fontosabbá vált az *iparos és kereskedő társadalmi értékelése, társadalmi presztízse*. Ez pedig messze elmaradt — többek között

¹² HAJDU TIBOR: Az értelmiség számszerű gyarapodásának következményei az első világháború előtt és után. Valóság 1980. 7. sz. és uő.: Az értelmiség számszerű gyarapodásának következményei a második világháború előtt és után. Uo. 1981. 7. sz.

¹³ MSK 72. k. 310—311, 318—319. 96. k. 12—13, 20—21. és alapján.

¹⁴ Uo.

¹⁵ Magyar Statisztikai Évkönyv, 1932. 262—263. és 1938. 283, 285.

¹⁶ L. a 13. sz. jegyzetet. A középiskolai végzettség korábban említett adatai azért magasabbak, mert azok a gimnáziumot is magukban foglalták.

¹⁷ Magyar Statisztikai Évkönyv, 1938. 283.

— a kistisztviselőké mögött is, bár a kereskedőket előbbre sorolta ez az értékrend, mint az iparosokat, s maguk az iparosok is emelkedésnek értékelték, ha gyermekük kereskedő lett. A kereskedőcsaládok viszont süllyedést láttak abban, ha utódaik iparosokká váltak. A tisztviselő rétegek számára deklasszáldást jelentett, ha gyermekük műhelyt nyitott, de valamivel kisebb szégyennek tekintették — főleg lányok, asszonyok esetében —, ha üzletet nyitottak. Ezért az 1930-ban összeírt iparosoknak még 5%-a sem volt kereskedő származású és 4% alatt maradt a tisztviselő szülők aránya is. Ezzel szemben a kereskedők csaknem egyötöde iparos, több mint 5%-a tisztviselő családból jött. Az ipari munkások közel olyan arányban adták gyermekeiket kereskedőnek, mint iparosnak.¹⁸ Az iparos foglalkozását, társadalmi helyét a paraszti népesség tekintette a legvonzóbbnak, gyermekei számára az volt a társadalmi emelkedés egyik kívánatos, és viszonylag könnyen elérhető útja.¹⁹

Ha az iparosok és kereskedők gyermekeikben megvalósuló társadalmi emelkedését vizsgáljuk, *sajátos ellentmondásba ütközünk*, amellyel a történeti irodalom kevésbé foglalkozott. Ez az ellentmondás abban áll, hogy stabil, értékhorozó iparos és kereskedő réteg, dinasztiai kialakulása, megerősödése csak úgy lehetséges, ha a fiatalabb generációk megmaradnak apáik helyén, viszont a társadalmi emelkedés ennek ellenkezőjét kívánja meg. A korszakban uralkodó felfogás szerint az „igazi emelkedés” nem a vagyoni gyarapodásban, a szakmai előrelépésben és sikerben öltött testet, hanem abban, ha az iparos, a kereskedő gyermeke tisztviselő, értelmiségi lett, s még inkább akkor, ha e tisztviselői, értelmiségi foglalkozás már nem az iparhoz, nem a kereskedelemhez kapcsolódott.

Az *iparosgyerekeknek* csak egy része kapott olyan nevelést, hogy folytatója legyen apja mesterségének, átvegye a műhelyt vagy más szakmában önállósuljon, egyáltalán az iparban maradjon. Ezek gyerekek alkották az iparos tanonciskolák tanulóinak legnagyobb csoportját, de így is csak a tanulók 20%-át tették ki. Hasonló volt az arányuk az ipari szakiskolákban, felsőipariiskolákban. Ez utóbbi végzettséggel azonban rendszerint üzemvezetők, építésvezetők, tisztviselők lettek s nem iparosok, a legkevésbé szakmunkások.

A polgári iskolák diákjainak egyötöde volt iparosgyerek, s e csoport akár szakmát tanulhatott, akár alkalmazott, tisztviselő lehetett. Határozottan a szülőkénel előnyösebbnek ítélt foglalkozás igénye mutatkozik abban, hogy a felsőkereskedelmi iskolák növendékei között az iparosgyerekek megközelítették a 15%-ot.

A pályaváltás, az emelkedés tömegesebb lehetőségeit ezek az iskolák kínálták az iparos származásúaknak. De a két háború között mind nagyobb szerephez jutottak más, kifejezetten *értelmiségi pályára, foglalkozásra felkészítő iskolatípusok* is. Főleg a lányokat írtatták óvónő- és tanítónőképzőbe, ahol a növendékek több mint 11%-át tették ki, míg viszont a fiúkat — szerény mértékben — főiskolára, egyetemre küldték. Az egyetemeken, főiskolákon a 30-as évek második felében az iparos származásúak meghaladták a hallgatók 8%-át. (Ez az arány nem csúcs volt, hanem a negyedszázad átlagában a legalacsonyabb.)²⁰ Kétségtelen, hogy az iparosgyerekek legkevésbé e legmagasabb képzettséget

¹⁸ MSK 114. k. 168—171. o. alapján számolva.

¹⁹ Uo.

²⁰ Magyar Statisztikai Évkönyv, 1938. 283.

adó oktatási intézményekbe kerültek és kerülhettek be. Nem tagadható azonban az előrehaladás sem, hiszen az iparos apáknak csak fél százaléka szerzett diplomát.

A *kereskedőgyerekek iskoláztatását* az iparosokétól eltérő körülmények befolyásolták. Ilyen volt az, hogy a kereskedők maguk is tanultabbak voltak, mint az iparosok, hogy jobb anyagi helyzetben éltek azoknál, kevesebb eltartottról kellett gondoskodniuk. Mindez csak részben érvényesülhetett gyermekeik taníttatásában, mivel a kereskedők több mint 45%-a 1930-ban is zsidó volt, s az egyetemi, főiskolai numerus clausus, továbbá az, hogy a két háború között a köz- és államigazgatásban elhelyezkedésre aligha számíthattak, határt szabott a gyermekek taníttatásának.

A kereskedőgyerekek iskoláztatásának *jellege is eltért* az iparosokétól, de nem volt alacsonyabb színvonalú. Ha a kereskedőgyerekek arányszáma az egyes iskolatípusokban kisebb mint az iparosoké, annak elsősorban az az oka, hogy két és félszer annyi iparos volt, mint kereskedő s hogy az iparos családokban több volt a gyerek.

Az apák foglalkozásának folytatása, általában a kereskedelembe való megmaradás szükségszerűen erős vonása a kereskedőgyerekek iskoláztatásának, de olyan módon, hogy *lehetőleg magasabb végzettséggel* induljanak pályájukon. Ezt mutatta a kereskedő tanoncok előiskolázottságának már említett magas foka, nem különben, hogy a kereskedőgyerekeknek nagyobb hányada járt gimnáziumba, mint polgáriba. A középiskolai végzettség természetesen nemcsak tisztviselőként való elhelyezkedést tett lehetővé az ipari, kereskedelmi, bankvilágban, hanem bizonyos értelmiségi pályákra is belépőt adott (pl. az újságírásra).

A *felső kereskedelmi iskolákban* a kereskedő származásúak nem sokkal maradtak el az iparosgyerekek mögött (12,2%), viszont az egyetemeken, főiskolákon már sokkal kisebb arányban voltak jelen, nemcsak az iparosok mögött maradtak el, de a paraszti származású hallgatók is messze megelőzték őket.²¹

A korábban említettek alapján nem meglepő, hogy az iparos tanonciskolákban kisebb a kereskedőgyerekek csoportja, mint az egyetemeken, alig nagyobb az ipari szakiskolákban, de nem gyakorol vonzerőt az óvónő-, tanítóképző sem a kereskedőgyerekekre.

Az iparosok és kereskedők tanultsága — egy mindenképpen alacsony induló színvonalhoz mérten — a korszak végére, a fiatalabb korosztályokban, jelentős mértékben javult. Az *iparos-, kereskedőgyermek*ek iskoláztatásának *lehetőségei tágultak*, a társadalmi emelkedés esélyei nőttek. Ebben — a tanultság oldaláról — kiemelkedő szerepet játszott a polgári iskola és azok a további tanintézetek, amelyek polgári iskolai végzettséggel közvetlenül elérhetőek voltak. Másként alakultak a kereskedőgyerekek esélyei, amelyeket a Horthy-korszakban már nem a társadalom belső erői és törvényei, hanem politikai-kormányzati döntések befolyásoltak.

²¹ A kereskedőgyerekek aránya a gimnáziumi tanulók között 8,6%, a polgári iskolák tanulói között 7,5%, az egyetemi, főiskolai hallgatók között 4,3%, az óvónő- és tanítóképzőkben 5,1%. Magyar Statisztikai Évkönyv, 1938. 283.

MŰSZAKI HALADÁS ÉS FELSOÓKTATÁS

Az MTA Műszaki Tudományok Osztálya — átérezve a kérdés jelentőségét és időszerezését — az 1988. évi közgyűléshez kapcsolódó tudományos ülásszakát teljes egészében a műszaki felsőoktatásnak szentelte. Ismeretes, hogy azok az országok és vállalatok kerültek ki a recesszióból és a válságból, amelyek felismerték, hogy a termékekbe és technológiákba beépülő tudás az elsődleges piaci érték. Ezért alapvető és meghatározó országunk jövője szempontjából az alkotó műszaki szakemberek magas színvonalú felkészítése, a változásokhoz illeszkedni tudó felsőoktatási és továbbképzési rendszer megeremítése — vagy ahol már megvan: megfelelő fejlesztése. Az alábbiakban az ülásszak megnyitóját, előadását és korreferátumait adjuk közre, részint azért, hogy a bennük foglalt gondolatokat szélesebb körben ismerjék meg, másrészt örömmel fogadnánk olvasóink észrevételeit és javaslatait a további teendőkről a műszaki felsőoktatásban.

Vajda György

JÖVŐNK ZÁLOGA: AZ OKTATÁS

Korunk nagy változásainak, társadalmi és gazdasági átalakulásainak központi kérdése a tudás, az emberi tényező érvényesülésének hatékonysága. Az elmúlt évtizedben az értékek nagy átrendeződésében végső fokon nem az olaj, az élelmiszerek vagy más természeti kincsek értékelődtek fel, hanem a tudás. Azok a vállalatok és azok az országok kerültek ki megerősödve a recesszióból és válságból, melyek időben felismerték, hogy a cserearányok romlását sok tudást megtestesítő, technikaigényes termékek előállításával tudják ellensúlyozni. A legfejlettebb ipari országok ilyen stratégiával gazdasági előnyüket tovább növelték, nemzeti jövedelmük növekményének több mint a fele származik az innovatív gondolkozásból, a hozzáértésből és tudásból, a materiális komponensek hozzájárulásának aránya csökkenő. Sajnos, mi megkésve jutottunk el ennek felismeréséhez — az idejében adott jelzések ellenére —, amikor a bajok orvoslására erőforrásaink már nagyon szűkössé váltak.

Az ország problémáit arra vezetjük vissza, hogy termékeink nem elég versenyképesek, nem elég piacképesek, ezért a magyar munka leértékelődik, cserearányaink folyamatosan romlanak, nagy a külkereskedelmi deficit, nő az eladósodás és a technikai rés. Mindennek

ott van a gyökere, hogy termékeinkben kevés a tárgyiasult tudás — vagyis a piacon az árban elismert mérnöki kreativitás. Messze vezetne ennek az okait elemezni, politikai hibák, rossz bérrendszer, presztízscsökkenés és jó néhány egyéb körülmény játszott közre, beleértve annak kései felismerését is, hogy lényegesen átalakultak a mérnöki munkával szemben támasztott követelmények. Régen egy konstrukció vagy technológia megtervezése volt a mérnöki alkotás csúcsa. Ma sokkal szélesebb körű, rendszerszemléletű tevékenységet követelünk meg, a műszaki létesítményeket technikai, gazdasági, társadalmi környezetükbe illesztve kell megalkotni, környezetvédelem, ergonómia, külkereskedelem, a munkaerő képzettségi szintje, a kapcsolódó technológiák állapota, a felhasználás feltételei és körülményei csupán példái e sokváltozós függvénynek. Nyilvánvaló, hogy az ilyen összetett látókört és az összefüggések áttekintő képességét igénylő komplex feladat nemcsak szakmai felkészültséget, hanem komoly általános műveltséget, társadalmi és gazdasági tájékozottságot is megkövetel. Arra is érdemes ismét hangsúlyt helyezni, hogy a mérnöki tevékenység nem egyszerűen csak szakma vagy foglalkozás, hanem hivatás, amit csak a társadalommal szemben érzett felelősségtudattal lehet igazán jól betölteni. A magyar mérnökképzés legendás professzora, *Pattantyus Ábrahám Géza* több mint fél évszázada így írt erről: „A mérnökhivatás felelősségteljes gyakorlásához az alapos szak tudáson felül széles látókörre, erkölcsi érzékkel párosult jellemerőre és felelősségtudásra van szükség.” *Pattantyus* nem lett volna hű önmagához, ha nem törekedett volna állításának kvantifikálására, francia források alapján 50% erkölcsi erőt, 25% általános műveltséget és 25% szaktudást tartott szükségesnek a jó mérnök lelki és szellemi képességeire. A megváltozott követelmények figyelembevételével ma valószínűleg más arányban kell e kottált összekeverni, de az alapvető komponensek jellege változatlan.

Terjed annak felismerése, hogy jövőnk záloga nem anyagi lehetőségeinkben, nem természeti kincseinkben, hanem a felnövő új nemzedékek oktatásában keresendő. Ezért szenteltük mai tudományos ülésszakunkat a műszaki felsőoktatás ügyének, bízva abban, hogy az itt felbukkanó gondolatok és az abból kisarjadzó viták elősegítik alkalmazkodásunkat ahhoz a nagy kihíváshoz, hogyan feleljünk meg a szakemberképzésben átalakuló világunk új követelményeinek.

Tuschák Róbert

MŰSZAKI EGYETEMI KÉPZÉSÜNK EREDMÉNYEI ÉS PERSPEKTÍVÁI

Az oktatás mai állapota

Ipari teljesítményeink egyik — bár nem kizárólagos — meghatározója mérnökeink felkészültsége és kreativitása. A műszaki értelmiség utánpótlását képező műszaki felsőoktatás nem csak kulturális funkció, hanem mint az ipari szellemi termelőerő előállítója közvetlenül is része a termelésnek. Megújulási folyamatai nem függetleníthetők az általa kiszolgált gazdaságtól, másrészt viszont ez a szolgálat nem szűkíthető a pillanatnyi igényekre, hanem a műszaki haladás perspektíváira is ki kell, hogy terjedjen.

A műszaki felsőoktatás az a kapu, amelyen keresztül az új technika, az új gondolkodásmód a legkönnyebben áramlik az iparba és ott állandóan gerjesztheti a korszerű eszközök és eljárások felhasználásának igényét. A műszaki felsőoktatás nemcsak oktatással,

hanem saját kutatásaival is kapcsolódik a gazdaság fejlesztéséhez. Az oktatás és a kutatás szerves egységet alkot, amely a társadalmi és a gazdasági rendszer része.

A műszaki egyetemi felsőoktatás tartalmát és struktúráját többek között a hagyományok, a gazdaság műszaki fejlettsége és infrastruktúrája, a társadalom értékkéldjai és pályaaorientációs mechanizmusa alakítják, ezért környezetéből egyetlen rendszer sem szakítható ki. A mérnökutánpótlás tudásmodellje még iparáganként is függ attól, hogy a felhasználó vállalatok milyen nemzetközi pozícióban vannak. Az élvonalba tartozók sok természettudományi alapkutatási eredményt konvertálnak gyártmánná, miközben fejlesztő tevékenységük olyan fejlett infrastruktúrára támaszkodik, amelyben sok technikai részismeret már kész alkatelemként kapható. Ezért mérnökeiktől sokkal inkább matematikai, természettudományi és műszaki alaptudományi tájékozottságot várnak, semmint sok műszaki témakör részletekbe menő ismeretét. A nemzetközi szinthez képest hátrább állók a természettudományos elvek felhasználását illetően jórészt reprodukciók, ezért sokkal inkább igénylik az alkalmazott műszaki tudományok részletekbe menő ismeretét. Mivel még a legfejlettebb országok ipara sem csupa élvonalbeli vállalatból áll, a különböző igények, ill. képzési modellek egymás mellett élnek és esetleg különböző felsőoktatási intézményekben realizálódhatnak, így a specializáció nem okvetlenül egy intézményen, hanem a teljes műszaki felsőoktatáson belül mutatkozik.

A magyar egyetemi szintű műszaki felsőoktatás jellege és problémái is *a környezetben és a hagyományban* gyökereznek. A magyar ipar döntően reprodukció. A gazdaság méreteihez képest igen széles profilban kell technológia és termékfejlesztést végeznie, amihez az infrastrukturális feltételek gyengék. A fejlesztőknek saját maguknak kell olyan eszközöket, műszereket, részegységeket is kifejleszteni, amelyek fejlettebb országokban készen kaphatók. A gazdaság kooperációs ösztönző mechanizmusai csekélyek, az eredményes műszaki fejlesztés sokszor a csatlakozó szakmai területek művelési készségét is igényli. Az egyetemi szintű műszaki képzés így nem lehet túl specializált, viszonylag széles technikai területen kell részletekbe menő ismereteket adnia, ami növeli a hallgatók terhelését. Másrészt viszont a természettudományos és teoretikus ismereteket a műszaki alkalmazásokkal szemben túlhangsúlyozó képzésnek sincs általános létjogosultsága, mert a tömeges ipari elhelyezkedési lehetőségek nem ilyen tudást várnak. Ezért kellő egyensúlyt kell képezni a nemzetközi egyetemi szint és a hazai gyakorlatiabb orientációs igény között, hogy a kibocsátott fiatal mérnökök mindkét szempontból használhatónak bizonyuljanak. Mivel ennek az egyensúlynak nincs absztrakt mértéke, az egyetemek sokszor ellentmondó nézetek keresztütlébe kerülnek. Az ipar jelentős része rövid távú túlélésre orientálódva a meglévő termelő berendezések, technológiák, az éppen aktuális gazdasági irányítás hálósza titkait ismerő, az üzemvitelbe azonnal bekapcsolható, naprakész mérnököt szeretne kapni. A másik véglet viszont kizárólag az alapkutatásra képzett mérnököt tekinti elfogadható modellnek, és néhány olyan egyetemet hajlandó összehasonlítani alapul venni, amelyek közismerten a legfejlettebb ipari komplexumok képzési hátterei.

Mivel a szélsőséges nézetek nem ritkán nagyon is kézzel fogható pénzügyi és hatalmi pozíciókhoz kötődnek, egyetemeinknek állandóan lavfrozni kell a provincialisztikus praktícizmus és a tudományos sznobizmus között. Ez annál is nehezebb, mert a felsőoktatással kapcsolatban minden oldalról szívesen hivatkoznak külföldi példákra és jószerevével nincs olyan rendszer, amelyre külföldön ne lehetne példát találni. Magyarországon pedig sohasem készült olyan tényfeltáró analízis, amely a számunkra tanulságos külföldi országok — többek között a nyugat-európai kisebb országok — mérnökképzési rendszerét átfogóan bemutatná és rámutatna a hazai rendszerrel szembeni előnyeire, de egyúttal analizálná, hogy ezek mennyire kötődnek a mienktől eltérő gazdasági alépítményhez, ill. milyen mértékben honosíthatók, mint általános rendszerfüggetlen elvek.

Átfogó analízis hiányában ítéleteink sok esetben elképesztően felületesek és szubjektívek. Idézett külföldi példáink sporadikusak, összefüggésekből kiragadottak, szignifikanciójuk vitatható. Ennek következtében sok, mégoly jó szándékú reform törekvés bizonyult divatirányszatra épült utópiának, a felsőoktatásra vonatkozó értékelő vagy bíráló megállapítás pedig túlzottan általánosító sztereotípiának.

A magyar műszaki felsőoktatás az 1986/87. évi adatok szerint 3 műszaki egyetemből — a budapesti, a miskolci, a veszprémi —, ezen belül 11 karból, 7 műszaki főiskolából és egy főiskolai karból áll.

A nappali hallgatók együttes létszáma 14 858, ami a teljes nappali egyetemi és főiskolai 64 855 hallgatónak 21,8%-a. A műszaki egyetemek nappali hallgatóinak létszáma 8187, ami az egyetemi nappali hallgatóknak 23,9%-a. Az egyes műszaki egyetemi karok létszáma az 1. táblázatból látható, ehhez járul még az Agrártudományi Egyetem mezőgazdasági gépészmérnöki kara 464 nappali hallgatóval.

1. táblázat

Mérnökhallgatók létszáma a műszaki egyetemeken 1986/87

Kar	BME		NME		VVE	
	Nappali Σ		Nappali Σ		Nappali Σ	
Bánya			464	518		
Építész	577	674				
Építő	1131	1304				
Gépész	1187	2154	773	831		
Kohó			150	182		
Közlekedés	842	904				
Vegyész	503	595			491	590
Villamos	2069	2409				
Műszaki okt.				143		
Összesen	6309	8039	1387	1674	491	590

Az országban a gépész- és vegyészmérnöki karokon kívül minden egyéb kar monopol helyzetben van. A Villamosmérnöki Kar pl. azonos nagyságrendű a vidéki tudományegyetemekkel, valamint a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemmel és nagyobb mint a vidéki műszaki egyetemek együttesen. Ez a magyar egyetemi felsőoktatás hasonló létszámú országhoz vagy tartományokhoz képest rendkívül koncentrált szervezetére utal. Ha az anyagi konzekvenciáktól eltekintünk, tisztán oktatási szempontból valószínűleg indokolt lenne pl. további villamosmérnöki karok szervezése. Most azonban az egyes karok monopóliumát legfeljebb az egyes tanszékeik egymást némileg átfedő profiljából származó versenyhelyzet oldhatja. Ezért kár ezeket a tanszékeket szervezetekké egyesíteni többek között azért is, mert ez már az iparban is hibás koncepciónak bizonyult.

Az oktatói státusok számát és megoszlását a 2. táblázat tünteti fel. A műszaki egyetemeknek 2188 főállású és 210 mellékállású oktatójuk van. Az oktatáson kívüli tudományos teljesítményt — amely csak az ipari kutatások szférájában a múlt évben meghaladta az 1 milliárd Ft-ot, — zömében ugyanez a létszám produkálja.

Annak idején a magyar műszaki felsőoktatás szerkezete a német mintát követte. A tantervek jórészt általánosan kötelező, logikusan egymásra épülő tantárgyakból álltak, így kevés lehetőség maradt az angolszász típusú egyéni változatoknak. A második világhábo-

2. táblázat

Műszaki egyetemek oktatói létszáma

	BME	NME	VVE	Σ
Egyetemi tanár	125	36	14	175
Docens	303	72	44	419
Adjunktus	776	218	104	1099
Tanársegéd	205	49	24	278
Nyelvtanár	128	34	9	171
Testnevelő	22	12	4	38
Kollégiumi tanár	7	2	—	9
Főállású összesen	1566	423	199	2188
Mellékállású	187	31	2	220

rút követő rekonstrukciós periódus ezen nem sokat változtatott. A rekonstrukció extenzív fejlesztésben folytatódott, amivel a várhatóan ugrásszerűen növekvő szakember szükséglet kiképzésére készültek fel. A mérnökhallgatók száma megsokszorozódott, új tanszékek, karok, műszaki egyetemek alakultak. Sajnálatos módon azonban mindez azzal a hibás kutatópolitikai koncepcióval párosult, hogy alapkutatás és a tudományos utánpótlás letéteményese az MTA, az alkalmazott műszaki kutatásé pedig az ipari kutató-intézetek. A műszaki egyetemeket elvileg a kutatás egyik fajtájából sem zárták ki, de fejlesztésük, központosított irányításuk és finanszírozásuk alapvetően az oktatásra, és sajnos a tömegoktatásra irányult. A tradicionális egyetemi tudományos címeket megszüntették. A kandidatúra ezeket csak részben helyettesítette, mert túlságosan alaptudományokra szabott követelményrendszere az ipari-műszaki értelmiség részére nem volt különösebben vonzó. A tömegoktatás középpontba helyezése az egyetemek belső értékrendjében erősítette a szakiskolai mentalitást, állandósultak a törekvések középiskolai jellegű feladatok intézményesítésére. A gondoskodás centrumába a közepes és gyenge képességű hallgató került. Egymást érték a tanterv és szervezeti változások, amelyeknek egy része a szélesedő termelési profil természetes következménye volt, más része azonban a naprakész mérnök kibocsátás hamis illúziójából származott.

Az élet azonban nem alkalmazkodott a spekulatív sémákhoz, kezdett nyilvánvalóvá válni, hogy a világ színvonalhoz igazodás útja a minőségi képzésen keresztül vezet, ami önálló egyetemi kutatás nélkül illúzió. A műszaki egyetemek igyekeztek megszabadulni az egyoldalú szakiskolai koncepcióktól és rangjukhoz méltó szerepet kívántak kapni a tudományos utánpótlás nevelésében is. 1959-ben újra bevezették a műszaki doktori címet, amely nem volt tudományos fokozat ugyan, de nagy népszerűségnek örvendett. Mivel pedig a műszaki fejlesztés problémái az ipart egyre jobban ráutalták az egyetemekre, az egyetemi kutatás már csak finansiális okokból is a gyakorlati orientációban kereste és találta meg fő működési területét. Ez az időszak egybeesett az automatika, az elektronika és a digitális technika viharos fejlődésével, amelynek kapcsán e diszciplínák csaknem minden technikai területre behatoltak. A megszerzett technikai ismeretek gyorsan elavultak, újabb és újabb szerkezetek és technológiák keletkeztek. Ez Magyarországon is szükségessé tette az egyetemi képzés tartalmi és felszerelési revízióját. Nyilvánvalóvá vált, hogy az egyetemen nem lehet és nem is kell egyes meglevő technológiákat és eszközöket részletekbe menően tanítani, mert azok elavulási ideje az egyetemi képzés időtartamának nagyságrendjébe került. Sokkal inkább az elvi alapokat kell tárgyalni és az alkalmazási készséget fejleszteni. Másrészt megnőtt annak a jelentősége, hogy az egyetemek mindig a legkorszerűbb eszközökkel legyenek ellátva, mert a tegnap technikáján nem lehet a holnap technológiájához szoktatni a fiatal generációt.

Sajnos, az *anyagellátás problémája* mind a mai napig neuralgikus pontja maradt a műszaki egyetemeknek. Bár az elmúlt évtizedekben tanulmányok százait szentelték a tudományos technikai forradalom jövőt formáló hatásának, utopisztikus képek sorozatát vázolták fel a jövő automatizálásáról, a saját utódját létrehozó mikroprocesszorról stb., a mai napig sem voltunk képesek a finanszírozásnak és a kormányzati irányításnak olyan rendszerét kidolgozni, amely felelősen gazdálkodni és saját szükségleteiről önállóan dönteni tudó, és ehhez anyagi eszközökkel rendelkező egyetemnek kialakulásához vezetett volna. Elgondolkodtató, hogy miközben dollármilliókat adtunk ki ugyancsak eredménytelennek bizonyult beruházásokra, képtelenek voltunk sokkal szerényebb eszközökkel műszaki egyetemeinket korszerű eszközállománnyal ellátni, és kiszámítható, stabil valutás finanszírozással annak állandó szinttartását garantálni. Pedig — amint azt Finnország és több kelet-ázsiai ország példája is mutatja — ez az egyik csodafegyvere a világgazdasági alkalmazkodásnak.

Fejlesztési alapelvek

Az, hogy az eszközellátásra és az oktatói személyzet kvalitására rendkívül érzékeny műszaki egyetemi oktatás ennek ellenére kevésbé értékelődött le a nemzetközi porondon, mint gazdaságunk sok egyéb szektora, egyrészt annak köszönhető, hogy az egyetemnek saját kutatásokból egyre nagyobb mértékben *önfinanszírozásra rendezkedtek be*, és ezzel nemcsak az anakronisztikus személyi béreket tudták kiegészíteni, hanem a ma már évi egy milliárd Ft-ot meghaladó kutatási bevételekből sok száz millió Ft-tal járultak hozzá az oktatás fenntartásához. Másrészt külső és belső problémáik ellenére az egyetemnek új szakmai irányzatok honosításával, a régiek modernizálásával nemcsak az oktatási tematika korszerűségét tudták megőrizni, hanem az elmúlt két évtizedben olyan önálló *oktatásfejlesztési kezdeményezésekre* is vállalkoztak, amelyek bevezetésükkor az egész képzési rendszer megújulási ígérteit hordozták, ma pedig már kipróbált kiindulási alapul szolgálnak a szükséges átalakítások számára. Ezeknek a tematikai módosításokon túlmenő, közös alapelvei a következőkben foglalhatók össze:

a) az egyetemi képzést az elítőképzs irányába kell tolni, energiáinak nagy részét a *tehetséggondozásra* kell fordítani. A hallgatókat szisztematikusan nevelni kell az önálló feladatok megoldására és ennek kapcsán teret kell engedni egyéni adottságaik érvényesülésének is.

b) Mivel az új szakirányok és határterületek műveléséből származó, kezdetben általában nem túlzottan nagy létszámgigényt nem lehet állandóan intézményesített átszervezésekkel fedezni, magának a rendszernek kell olyan *rugalmasnak lennie*, amely a legkülönbözőbb igényekhez gyorsan tud adaptálódni.

c) A tehetséggondozás, a tehetségesebb hallgatók bevonása a kutatásba — és azzal az egyetem képességeinek növelése új irányzatok művelésére —, nélkülözhetetlenné teszi a *szervezett nappali posztgraduális* képzést. A graduális és a posztgraduális képzés szerves egymásra épülése oldhatja meg igazán a specializáció helyes arányait, a legkülönbözőbb határterületi képzést is. De nélkülözhetetlen a posztgraduális forma az egyetem nemzetközi megmértetésében, a hazai műszaki fejlesztés vezető egyéniségeinek kinevelésében is.

d) Minden változtatásnak valamilyen formában elő kell segítenie az *információs technikák* eredményeinek adaptálását, továbbfejlesztését, mert ezek általános térhódítása korunk egyik meghatározó sajátossága.

e) A magyar műszaki értelmiség aggasztóan kis része beszél *idegen nyelvet*, ezért minden oktatásfejlesztés nélkülözhetetlen eleme kell, hogy legyen a nyelvtanulás ösztönzése. E nélkül nem lehet eredményes tudományos, és gazdasági kapcsolatokat építeni.

A következőkben az ilyen irányban tett legsikeresebb lépésekből szeretnék néhány példát bemutatni a Budapesti Műszaki Egyetemről. (A miskolci és a veszprémi egyetemek, valamint a BME vegyész karának eredményeiről a korreferálók számolnak be.) Példáim között szerepelnek:

- a) a graduális oktatás rugalmasságát célzó kezdeményezések,
- b) posztgraduális képzés,
- c) új szakmai orientációk,
- d) nyelvi képzés ösztönzése.

Tehetséggondozás a graduális képzésben

Az első csoport legrégibb példája a Villamosmérnöki Kar önálló laboratóriumi rendszere. A *Villamosmérnöki Kar* érzékelte legkorábban az elektronika és számítástechnika új korszakát, ezért a változtatás szándéka is itt érelődött meg először. Ennek első jele az 1966-ban *Frigyes Andor* dékán által kezdeményezett és általánosan helyeselt elképzelés volt, amelyben először fogalmazódtak meg a minőségi oktatás irányába szükségesnek ítélt váltás olyan alapelvei, mint egyéni foglalkozás a jó képességű hallgatókkal, anyatanfői és konzulensi rendszer bevezetése a felsőbb évfolyamokon, másoddiplomával végződő nappali posztgraduális képzés megszervezése.

Az anyatanszék rendszer még a 70-es évek elején bevezetésre került a Műszer- és Irányítástechnikai szakon, ma pedig kissé módosított formában a Villamosmérnöki Kar valamennyi tantervének sarkalatos pontja. A lényege az volt, hogy a 8–9. félévekben a tanszékek a hallgatók részére önállóan kidolgozandó témákat hirdettek meg, tanszéki konzulenszt jelöltek ki, a tanszéken állandó munkahelyeket és a laboratóriumok oktatási időn kívüli használatát is biztosították a résztvevőknek. Az akció akkor még csak a jobb hallgatókra terjedt ki. A témák rendkívül korszerű, a tananyagban csak nyomokban fellelhető szabályozástechnikai, elektronikai, digitális technikai stb. ismeretek elmélyítését segítették és esetenként e tevékenység kapcsán kerültek részletesebben a tananyagba.

A későbbiek folyamán a rendszer valamennyi hallgatóra kiterjedt oly módon, hogy a 8.–9. félévekben önálló laboratórium néven, 6–10 órás órarend szerinti időt is biztosítottak erre a munkára. A meghirdetett témákból a hallgatók egyéni érdeklődésüknek megfelelően választhatnak. A híradástechnikai szak *Csibi Sándor* javaslatára néhány évvel ezelőtt az alsóbb évekre is kiterjesztette a rendszert. Már a negyedik félévtől kezdve a tantervbe beiktatott, ún. tematikus laboratóriumi foglalkozás keretében a hallgatók két fős csoportokban tanszéki konzulensek irányításával, önálló feladatokat oldanak meg.

Az *Építésmérnöki Karon* hasonló elveket és célokat valósít meg a 8. és 9. félévben folyó „Komplex tervezés” című — integráló jellegű — gyakorlati stúdium, amelynek *Schmidt Béla* volt a szószólója. A hallgató a négy tervezési tanszék közül — érdeklődésének megfelelően — anyatanszéket választ. Ott két féléven keresztül — jelentős heti óraszámban — élő, konkrét tervezési feladatot old meg és dolgoz fel.

A módszer tapasztalható eredménye az, hogy az egyes szakmai tárgyakban — a tárgyak belső logikája szerint — oktatott és elsajátított ismeretek a hallgató tudatában *rendszerre állnak össze*.

A kiemelkedő képességű hallgatók foglalkoztatásának egy másik útját jelentette a Villamosmérnöki Karon *Geszt P. Ottó* dékán javaslatára, *Polinszky Károly* miniszter támogatásával bevezetett négyéves intenzív, ún. *B* képzési forma, amelyben a matematikai és természettudományos, valamint a szaktudományi teoretikus képzésnek volt túlsúlya.

A résztvevőket az ötéves képzés első szemeszterében a kulcstárgyakból (matematika, fizika) jeles és jó eredményt elért önként vállalkozókból válogatták ki, és négy különböző szakirányú, egyenként 10–15 fős csoportra oszlottak (nem mindegyik szak indult minden évben). Eredeti elképzelések szerint az előadások és gyakorlatok helyett olyan szemináriumokat tartottak volna, amelyeken az oktató a témakörben jegyzetekből, könyvekből vagy szakcikkekből előre felkészült hallgatósággal egyes kiemelt problémákat vitatott volna meg. Ez azonban csak kivételesen valósult meg. Behizonyosodott, hogy feleszesen programozott időben, az alapismeretek megszerzésének periódusában a jóképességű hallgatók sem képesek 6–8 párhuzamos tárgyból folyamatosan felkészülni. A szemináriumi foglalkozás főleg akkor eredményes, ha a hallgató már nem alapismereteket sajátít el és figyelmét kevés számú (1–2) témakör között kell megosztania. A *B* oktatás másik problémája a négyéves képzési idő volt, amely az intenzív módszerek ellenére nyomott programot eredményezett és többek között éppen a legvonzóbb önálló laboratóriumi foglalkozások idejét korlátozta. Az egymás mellett létező kétféle oktatási forma elkülönülése kb. olyan helyzetet teremtett, mint amikor egy ország ipara ugyanazt a terméket bel- és export minőségben hozza forgalomba. Egészséges gazdaságban előbb-utóbb ennek egyféle minőséggé kell összeolvadnia. A villamoskaron is ez történt. A *B* forma pozitív vonásai a normál képzésbe is átkerültek, és annak erősebb laboratóriumi foglalkozásaival ötvöződtek. Így a *B* forma ma praktikusán megszűnt.

A *gépészmérnöki képzés* korszerűsítéseinek előkészítésére és tehetség gondozás kiemelésére a Gépészmérnöki Kar *Vámos Tibor* és *Horváth Máttyás* kezdeményezésére 1984-ben kísérleti képzést indított, amelynek módszerei sokban hasonlítanak a villamoskari intenzív oktatáshoz, de ez a normál oktatás általános 5 éves keretében folyik. Minden évben egy 12 fős tanulóköri csoport indul, amelynek tagjait sokoldalú szakmai, nyelvi és általános tesztek alapján választják ki. A harmadik szemesztertől kezdve külön tanterv szerint működik a csoport. Tantervében heti 24 órát a gépészmérnöki oktatás törzsanyagából választanak a hallgatók a többi egyéni érdeklődésüknek megfelelően, a konzulensek tanácsára. A tartalmi *korszerűsítés súlypontjai*: az erős nyelvoktatás, az informatikai, a számítástechnikai és az automatizálási ismeretek bevétele az alapképzésbe, valamint az értelmiségi jegyeket erősítő kötelező vagy fakultatív képzés (esztétika, jog, technikatörténet stb.). A képzésben nagy teret kapnak a számítógépes gép és technológia tervezés módszerei. A hallgatók átlagosnál jóval nagyobb jártasságot szereztek a számítástechnika alkalmazásaiban.

Az *Építőmérnöki Kar* 1984-től évfolyamonként 6–10 résztvevővel fakultatív képzést szervez a kiemelkedő képességű hallgatók részére a tervezésautomatizálás témakörében. A hallgatók a normál órarendi elfoglaltságukon felül a 4. – 9. félévben heti 4–6 óra többletterhelést vállalnak.

Tudományos célú posztgraduális képzés

A minőségi képzés felé tett legsikeresebb és legjelentősebb lépés a villamosmérnöki két éves nappali posztgraduális oktatási forma megindítása volt, amelyre kísérleti jelleggel 1974-ben került sor és 1976-ban véglegesítették. Tartalmi koncepciója már az anyatan-szék rendszer bevezetésekor kialakult, megvalósítására a *B* oktatási forma koncepciójával együtt, *Geszti P. Ottó* dékán tett javaslatot. A képzés bevezetését *Perényi Imre* rektor és *Polinszky Károly* miniszter is jelentősen támogatta.

A kétéves posztgraduális tanulmányok célkitűzése ipari kutató-fejlesztő munkára alkalmas szakemberek kiképzése, akik egy-egy konkrét témakörben végzett önálló tevékenység kapcsán sajátítják el a szükséges szakmai és módszertani ismereteket. E mellett

nagy súlyt fektetnek társadalomtudományi, gazdasági és nyelvi ismereteik bővítésére is.

Az első évfolyam évi kb. 40 hallgatójának nagy többsége a friss diplomásokból kerül ki, bár elvileg 28 éves korhatárig a régebben végzettek is kérhetik felvételüket. Munkájukat a képzés ideje alatt egy-egy bázistanszék szervezi és irányítja. Jogállásukat úgy rendezték, hogy mérnöki beosztásban a vállalatok alkalmazottai, de két évig külső munkahelyük a bázistanszék. A képzési idő normál munkaviszonynak számít.

A kar és a vállalatok minden évben megállapodnak a megpályázható helyek számában és a témákban. A pályázók közül a dékán elnökletével működő felvételi bizottság választja ki a felvételre kerülőket. A felvétel alapvető feltétele az, hogy az alkalmazó vállalat hozzájáruljon a jelölt alkalmazásához és képzési tematikájához. A felvétel lényeges feltétele két idegen nyelvből előírt felvételi vizsga legalább jó eredménnyel történő letétele.

A posztgraduális hallgatók elfoglaltsága szervezett képzésből és a tanszéken végzett önálló munkából áll. A szervezett képzésbe tartozik a természettudományi továbbképzés, a szaktárgyi továbbképzés, a társadalomtudományi továbbképzés, valamint az intenzív idegen nyelv tanulás. A nyelvi követelmény a képzés befejezésekor legalább egy középfokú állami nyelvvizsga.

Az önálló munkát a szakmai vezető segítségével féléves munkatervek alapján végzik. Ennek keretében egy publikációt is el kell készítenie.

A képzési koncepció heti 44 órás munkaidővel és 25 hetes félévekkel (vizsgaidőszakkal együtt), a négy félévben összesen 4400 munkaórával számol. Ebből a természettudományi és a szaktárgyi képzésre 240–240, a társadalomtudományi képzésre 180, a nyelvi képzésre 540, a szemináriumokra 270, a publikáció elkészítésére 200, a diplomaterv készítésre 500, a záróvizsga felkészülésre kb. 100 órát szán, így a képzés döntő mozzanatát jelentő önálló munkára kb. 2100 óra áll rendelkezésre. Félévenként 2–3 kötelező vizsga van. A képzés diplomamunkával és államvizsgával zárul. Sikeres államvizsga esetén a hallgató szakmérnöki diplomát kap, amely törvényben biztosított jogokkal jár. Ha a szakmérnöki államvizsga is és a diplomamunka is jeles osztályzatú, azok alapján kedvezményes eljárással lehet egyetemi doktorátust szerezni. Ez azt jelenti, hogy a diplomamunka adható be disszertációként és a jelölt mentesül a doktori szakmai vizsga alól.

Az ismertetett rendszer csaknem 15 éve működik és mind az oktatók, mind a hallgatók között nagyon népszerű. Eddig 450-nél többen iratkoztak be, 280-an szereztek szakmérnöki oklevelet (az utolsó két év mintegy 80–90 hallgatója még nem abszolválta), ebből 200-an kaptak egyetemi doktorátust. Az iparvállalatok mind ez ideig legalább kétszeres számban hirdettek a képzésre pályázatokat, így a felvehető létszámot kizárólag a következetesen magas nívón tartott felvételi követelmények korlátozták.

A rendszerben mindhárom érintett, *a hallgató, a tanszék és a vállalat is megtalálja számítását.* A hallgató munkaviszony keretében – lényegében költségmentesen – magas szintű továbbképzésben részesül, amely jövő karrierjére jelentős hatással van. A tanszék energiáinak egy részét a legtehetségesebb hallgatói réteggel való foglalkozásra fordítja, ami ösztönzi a tanszéki kutatásokat. A vállalatok igen jól kiképzett fiatal mérnököket kapnak, akik megfelelő környezetben jelentős szerepet játszanak a műszaki fejlesztésben.

A Villamosmérnöki Kar ezzel a kezdeményezésével elébe ment a jövő fejlődésének és általános tudományos célú, de mégis gyakorlati irányultságú tudományos utánpótlás nevelésnek széleskörűen alkalmazható modelljét hívta életre.

A *Közlekedésmérnöki Kar* a Rába Gyárral közösen a posztgraduális oktatás egy másik iparorientált modelljét, a vállalatokhoz kihelyezett szakmérnök képzést valósította meg. 1988 januárjában abszolválta az első gyártmányfejlesztő csoport. Jelenleg a diplomamunkák készítése folyik.

A képzésben vállalati mérnökök vesznek részt meghatározott vállalati fejlesztési célok érdekében. A képzés átmenet a nappali és a levelező forma között. A hallgatók motivá-

ciója kézzelfogható, mivel a vállalat számon tartja az eredményeket és a legjobbak új perspektivikus munkaterületre (esetleg vezető beosztásba) kerülnek.

Az előadók között egyetemi oktatókon kívül kutatóintézeti mérnökök is megtalálhatók.

A képzés előnyeéhez tartozik, hogy *vállalati eszközöket használ*, ami pl. az igen költséges CAD-CAM rendszerek esetén — figyelembe véve az egyetem gyenge ellátását — nem közömbös.

Az ilyen jellegű szakmérnöki oktatás csak tudatos fejlesztési és káderutánpótlási stratégiával rendelkező vállalattal valósítható meg, így néhány sikeresebb nagy vállalatra korlátozódik.

Informatikai és határterületi képzés

A példák harmadik csoportjában a graduális oktatás tartalmi szempontból specifikus új orientációiról lesz szó.

A *számítástechnika és az információs technikák* széles körű ipari elterjedése ma már hazánkban is elérte azt a fokot, amikor az egyedi részfeladatok jórészt intuitív számítógépesítésén túlmenően, összetettebb ipari és gazdasági célú információs rendszerek jönnek létre, amelyekhez szisztematikus rendszerépítés kell. Növekszik az igény olyan szakemberek iránt, akik a legszükségesebb hardver ismereteknek is a birtokában vannak, és képesek ezen rendszereket felépíteni, működtetni és programtermékeket létrehozni.

Az információtechnikai hardver tervezés a Villamosmérnöki Kar több szakán is megvalósult, a módszeres szoftvertechnikai oktatás azonban nem volt olyan átfogó, hogy a vázolt igényeknek maradéktalanul eleget tudott volna tenni. Ezért a kar *Schnell László* dékán javaslatára 1986-ban informatika szak indítása mellett döntött. Ennek célja olyan villamosmérnökök képzése, akik elsősorban az elektronizálás, az elektronikai rendszerek és szolgáltatások programtermékeinek kidolgozásához szükséges kutató, tervező, fejlesztő és gyártó kultúrákban szereztek alkotó szintű ismereteket. A képzésben azonos hangsúlyt kapnak a villamosmérnöki és az informatikai ismeretek.

Az új szak a hagyományos villamosmérnöki szakoktól nem csak tematikailag, hanem *szervezetileg is különbözik*. Nem alakultak új bázistanszékek. A célkitűzésekben érdekelt szakterület részeit eddig is művelő, meglévő tanszékek együttműködésével került sor a tantervek kialakítására, a laboratóriumi kapacitás és jegyzetellátás, az előadók és gyakorlatvezetők biztosítására. Az előadók és konzulensek közé bevonták egyéb intézmények — kutatóintézetek, tudományegyetem stb. — neves személyeit is.

A tanterv *moduláris felépítésű*, közös és ágazati modulokból áll. A közös modulok részint a szak — ide tartoznak a szoftvertechnikai és az információelméleti modulok —, részint a kar sajátosságaihoz igazodnak, mint a villamosmérnöki tudományokat alapozó természettudományi tárgyakat és az elektronikai ismereteket tartalmazó modulok.

Az ágazati modulok alkalmazási példák a fontos felhasználói területekről. Az ágazati modulokon belül szabadon választható szubmodulok is vannak.

A szak eszközháttérét a tanszéki laboratóriumokon kívül a karon létesített ma már kb. 70 IBM XT és AT kompatibilis számítógépből álló laboratórium alkotja, amelynek alapjait a SZKI alapítvány vetette meg.

A határterületi orientációk időtállóknak bizonyult példája az 1973-ban *Béda Gyula* dékán és *Farkas Miklós* professzor javaslatára a *Gépészmérnöki Karon* megindított matematikus mérnökszak, amely a résztvevőknek a mérnöki fakultásokon szokásosnál elmélyültebb matematikai képzést ad. Célja olyan mérnökök képzése, akik önállóan képesek a matematika új irányzataiban tájékozódni, az azokban rejlő műszaki alkalmazási lehetőségeket felismerni. Ez többek között feltételezi a modern számítástechnikai eljárások-

ban való jártasságot is. Nem véletlen, hogy a szaktanszékek szívesen fogadják e hallgatók bekapcsolódását számítástechnikai projektjeikbe.

A szakon minden évben 12–15 fős tanulókör indul, 5 éves tanulmányi idővel. A tantervi összóraszám 10%-át a központilag előírt tárgyak (társadalomtudomány, idegen nyelvek), 29%-át a matematika, 27%-át a természettudományos tárgyak (mechanika, fizika, hőtan stb.), 26%-át pedig a gépészmérnöki műszaki tárgyak alkotják.

A szakon 15 éves fennállása alatt 176 hallgató végzett, az oklevelek döntő többsége jeles és jó minősítésű.

A szak diplomásai éppen úgy megtalálhatók a vállalati kutatóhelyeken (Egyesült Izzó, Videoton, Olajterv, Vegyterv stb.), mint az egyetemi és kutatóintézeti szférában.

A szak fő erénye, hogy a természettudományos tárgyakat a szokásosnál nagyobb matematikai apparátussal lehet tanítani, továbbá, hogy a képzés folyamán a hallgatók nagy része együtt él a számítógépekkel. Járulékos előny, hogy e képzési forma olyan tehetséges fiatalokat vonz az egyetemre, akik e nélkül más régiókban keresnék jövőendő hivatásukat.

Idegen nyelvű mérnökképzés

Valamennyi eddig ismertetett irányzat megkülönböztetett figyelmet szentelt az idegen nyelvek elsajátításának. Az idegen nyelv ismeretének fontossága nem szorul bővebb indoklásra egy olyan országban, amelynek nyelvét mindössze néhány millió ember beszéli a világban, és amelynek boldogulása nemzetközi kapcsolataitól függ. E realitások már régen túlhaladták azt a korábbi felfogást, amely az idegen nyelvű szakirodalom megértésében látta a műszaki értelmiség nyelvtanulásának a legfőbb célját. A mai követelményrendszer egyre inkább a beszédkézség megteremtése. Érdekesebben és hatékonyan szolgálja ezt a BME sajátos oktatási formája, az idegen nyelvű mérnökképzés, amely az 1984/85-ös tanévben indult, az angol nyelven diplomát szerezni kívánó külföldi hallgatók részére. Ez az angolszász nyelvterületeken szokásos kétfokozatú mérnökképzéshez igazodik. A résztvevők a költségek fedezésére konvertibilis devizában tandíjat fizetnek.

A képzésben valamilyen formában az oktatói közösség számottevő hányada — jelenleg kb. 500 fő — vállal szerepet. Ez igen kedvező az oktatói kar aktív nyelvtudásának szinttartása szempontjából. Egész más kérdés ugyanis, évente egy-két hétig angolul kommunikálni, vagy egy konferencia előadást tartani, mint egy összefüggő tananyagot folyamatosan idegen nyelven előadni és konzultálni.

A képzésből azonban a magyar hallgatóság is egyre többet profitál. Egyre gyakoribb, hogy az angol nyelvű foglalkozásokat, magyar hallgatók is látogatják, így kapcsolva össze az idegen nyelv és a szakma elsajátítását. Hasonló eljárást akarnak megvalósítani a Gépészmérnöki Karon 1989-ben induló orosz nyelvű robottechnikai képzésben is.

Az idegen nyelvi képzés a *nemzetközi kapcsolatokban* közvetett módon is támogatja a BME magyar hallgatóságát. A hallgatók cseréje angol–amerikai–kanadai egyetemekkel pl. csak azóta vethető fel eséllyel — e téren kezdeti eredmények már mutatkoznak —, amióta ezek nem nyelvi izoláltságba küldik hallgatóikat.

E helyt nem akarok a *gazdasági vonatkozásokra* bővebben kitérni, mégis érdemes megemlíteni, hogy a pénzügyileg már lezárt 1984-től 87-ig terjedő hároméves periódusban a BME-nek ebből az oktatásból 60 millió forint bevétele volt, amiből 18 millió Ft (kb. 400 ezer dollár) devizában történő visszavásárlására szerzett jogot. Ebből pl. a külföldi kiküldetésekre mintegy 4 millió forint jutott. A BME ilyen célú költségvetési kerete ugyanerre az időszakra 90 ezer, az OMFB által nyújtott támogatásé 750 ezer Ft volt. Jogos persze az a kérdés is, hogyha egy egyetem, amely enyhén szólva nem export vállalat, átvállalja a költségvetés kötelezettségeit, devizális háttérrel teremt a tevékenységéhez tiszta szellemi export útján, akkor mennyiben indokolhatók e pénzből az állami elvo-

nások és a devizafelhasználási korlátozások. Miért kell egy egyetemet kereskedelmi cé-
gekre vonatkozó elvek szerint kezelni?

Az előzőkben nem törekedtem teljességre és nem beszéltem arról az állandó oktatás-
fejlesztési munkáról, amely tematikailag és módszertanilag folyamatosan igyekszik lé-
pést tartani a műszaki tudomány haladásával, a különböző posztgraduális át- és tovább-
képzési formákról, a Mérnök Továbbképző Intézet ez irányú tevékenységéről stb.

Az oktatás fejlesztésének perspektívái

Az ismertetett kezdeményezéseket — bár létszám vonzatuk, szakmai szférájuk, ható-
körük igen heterogén — összekapcsolja az a közös törekvés, hogy a sokszínűség a rendszer
szerves velejárója, nem pedig ötletszerű kuriózumok gyűjteménye legyen.

Kétségtelen tény, hogy a magyar gazdaság jövőjének egyik meghatározója a magyar
műszaki felsőoktatás, mert műszaki szakember szükségletének kielégítésére nincs más
reális alternatívája. Ez a terület az, ahol még jó lehetőségeink vannak arra, hogy viszony-
lag kis befektetéssel a világ középmezőnyében maradjunk.

A műszaki oktatás és azon belül a felsőoktatás számos részterületből tevődik össze,
amelyeknek meg van a maguk funkciója és az abból eredő fő jellegzetessége. Demokrati-
kus oktatási rendszerben az egyes formák egyike sem lehet zsákutca, az egymással érint-
kező területek közötti közlekedés kialakítása nélkülözhetetlen, de ez nem vezethet az
egyetemi mérnökképzés leértékelődéséhez. A műszaki egyetemek a minőségi képzés leté-
teményesei, ahol a tehetséggondozás elsődleges szempont kell, hogy legyen. Oktatásun-
kat a jövőben egyre inkább ebben az irányban kell átalakítani és az ország adottságainak
reális talaján, túlzásoktól mentes, rugalmas és a külső változásokra gyorsan reagáló rend-
szert kell teremtenünk. Ehhez jó alapot nyújthatnak az ismertetett és bevált graduális
képzési kísérletek.

Az egyetemet azonban a tudományos kutatás és a tudományos utánpótlás nevelése
teszi igazán alkalmassá a minőségi képzésre, mert ez teremti meg azt a szellemi tőkét,
amely termékenyítően hat a graduális oktatásra is. Ezért az egyetemszerű egyetem elodáz-
hatatlan feltétele a tudományos célú nappali egyetemi posztgraduális képzés általános
kiépítése. Ez alakíthatja ki az intézményeken belül a reális értékrendeket. Az átlagosnál
tehetségesebb posztgraduális hallgatókkal való foglalkozás ösztönzi a tanszéki kutatást
és az oktató személyzet tudományos előrehaladását is. Így választhatja ki az egyetem
azt a tehetséges utánpótlást, amely az állandó szellemi megújulás záloga. Ez az ország
számára is fontosabb kell, hogy legyen, mint sok olyan vállalkozás, amelyet a rövid távú
haszon bűvöletében a jövő egyetemeinek ideáljává szeretnének ideologizálni.

Gazdasági szükséghelyzetben természetesen minden olyan tevékenység kívánatos,
amely legalább részben pótolni képes a hiányzó forrásokat, konzerválja a képzés értékeit,
gátolja a leértékelődést és segíti a gazdaság kibontakoztatását. Helytelen lenne azonban
a jövő ideálját e szükségállapotból extrapolálni. A jövő egyeteme nem kereskedelmi és
banki műveletekbe bonyolódó, rövid távú önfinanszírozásra berendezkedő műszaki fej-
lesztő vállalat, hanem a hosszabb távú műszaki kutatás és képzés centruma, amelynek
meghatározó szerepe van az ország műszaki tudományos és ipari szellemi potenciáljának
alakításában.

Ehhez pedig nem az alacsonyabb szintű oktatási feladatok elvállalásán, hanem sokkal
inkább a tudományos igényű *posztgraduális képzés* megteremtésén keresztül vezet az út.
Ehhez adva van egy 15 éve műszaki egyetemi környezetben kitűnően működő minta-
rendszer. Csak csodálkozni lehet azon, hogy annyi más, sokszor egyetemidegen próbálko-
zás közepette nem foglalkoztunk ennek általánossá tételével. Pedig meggyőződésem, hogy

ez stratégiai cél is, mert egyik próbaköve a műszaki egyetemek tudományos életünkben való fokozottabb térnyerésének.

Ez pedig fontosabb, mint sok egyéb mégoly hasznosnak tűnő alkalmi képzési feladat. A latin közmondás szerint *aquila non captat muscas* — a sas nem fogdos legyeket. A magyar egyetemi sasokat olykor a szükség erre is ráviszi, de tudni kell, hogy nem ettől válnak királyi madarakká.

Czibere Tibor

MODUL SZERKEZETŰ TANTERVEK

A sok kritika és elmarasztalás ellenében, ami a magyar felsőoktatást az utóbbi években érte, azt mindenképpen el kell ismerni, hogy a műszaki felsőoktatási intézmények az utóbbi két évtizedben az oktatásfejlesztésben nem maradtak tétlenek, hanem olyan kezdeményezésekre vállalkoztak, amelyek *mostani korszerűsítési munkáink során kiindulási alapul szolgálhatnak*. Azt is nyugodtan leszögezhetjük, hogy ezek a kezdeményezések még akkor sem veszítettek a lendületükből, amikor már a költségvetési támogatás reálértéke évenként fokozatosan csökkenni kezdett. A lendület még tart — ezt legalábbis nagyon szeretném hinni —, de az anyagi tartalékok már kimerülőben vannak, amire kötelességszerűen szeretném a figyelmet e helyütt is nyomatékosan ráirányítani.

Az NME műszaki karain — hasonlóan a BME oktatásfejlesztési kezdeményezéseihez — ezek a munkálatok még a 70-es évek elején elkezdődtek. A törekvések mind tartalmilag, mind a megvalósítást illetően csak kissé tértek el egymástól, hiszen az állandó kapcsolattartás révén a kedvező tapasztalatok a másik intézményben is gyorsan ismertté váltak és követőkre is találtak. A teljesség igénye nélkül néhány miskolci kezdeményezést fel is sorolhatok.

1. A 70-es évek elején a gépészmérnöki kar olyan tanterveket dolgozott ki, amelyekben a hallgatóság által választható tantárgyblokkok is szerepeltek a mindenkire kötelező tárgyak mellett. Ezek a tantárgyak szakonként azonos időben (szemeszterben) és azonos heti óraszámban jelentek meg a tantervekben, amelyeknek kb. 8%-át tették ki.

2. Ez a tanterv-szerkezet szinte önmagát kínálta egy *nyelvi tantárgy-blokk* kísérleti beiktatására. Így jöhetett létre aztán a jól bevált *szakfordító* képzés a gépészmérnöki karon német és orosz nyelvterületen. Az itt végzett hallgatók két oklevelet szereznek, egy gépészmérnököt és egy fordítóit.

3. A modulárisnak nevezhető tantervi szerkezet tette lehetővé a gépészmérnöki karon is a két nagy múltú — selmeci alapítású — karon jól bevált kiscsoportos oktatást és a BME villamosmérnöki karán is kedvező tapasztalatokat hozó (ott anyagtanszéki) nálunk *patronáló tanszéki rendszernek nevezett* oktatási-nevelési szervezeti formát. Ebben a rendszerben a patronáló tanszék oktatói a hallgatók tanulmányi munkáját III. éves koruktól kísérik figyelemmel.

4. Az interdiszciplináris szakterületeken való mérnökképzés teljes sikerrel járó kezdeményezése volt Miskolcon az *alkalmazott mechanikusok* oktatásának beindítása még az 1960-as évtized végén. Ennek a szakképzésnek az erőssége az elmélyült mechanikai, matematikai és számítástechnikai oktatás. Miután ezen diszciplínák az érintett hallgatók esetében az átlagosnál többet tételeznek fel tehetségben és szorgalomban egyaránt, joggal tekinthető ez a szak a tehetséggondozás egyik sajátos terepnumának. Érdemes megemlíteni, hogy ez a szak a gépészmérnöki kar oktatói utánpótlásának az utóbbi 20 évben egyik fontos forrásává vált.

E négy példa mindegyikének megfelelői megtalálhatók — kisebb eltérésekkel — a másik két műszaki karon — a bányamérnöki és a kohómérnöki karon is. Ezek felsorolásától itt eltekintek. E példákkal ugyanis csupán érzékeltetni akartam azt, hogy a műszaki felsőoktatásban mindig is megvolt a folytonos megújulás iránti igény és cselekvőkészség, még akkor is, ha a külső ösztönző erők nem, vagy nem ebben az irányban hatottak. Éppen ezért úgy vélem, hogy a műszaki felsőoktatás fejlesztésének megtorpanásáért nem az egyetemeken és főiskolákon dolgozók tehetők felelőssé. Sajnos, a körülmények — a műszaki felsőoktatás peremfeltételei — sem a kedvező irányban változnak. Legalábbis egyelőre. De nekünk most nem az a feladatunk, hogy a gátló körülményeket és azok okait taglaljuk, hanem sokkal inkább az, hogy számba vegyük műszaki felsőoktatásunk fejlesztésének lehetőségeit és legsürgősebb teendőit. Ennek során abból kell kiindulni, hogy a társadalmi haladás, a tudományos technikai fejlődés újra meg újra megbontja a kialakult termelési struktúrákat, éppúgy, mint a szakmáknak és szakképesítéseknek korábban állandósult rendjét. Az átrendeződés üteme szemünk láttára gyorsul és ma már a periódusidő a legtöbb szakterületen jóval *rövidebb az ember aktív életidejénél*. Ezt a tényt pl. nem lehet figyelmen kívül hagyni a műszaki felsőoktatás szakosodási rendjének kialakítása során.

Átalakulóban van a magyar népgazdaság szerkezete is. Közgazdasági kapcsolataink jelentősége egyre növekszik, a nemzetközi piaci verseny gazdaságunkat új feladatok elé állítja. Az egyre nehezebbé váló világ gazdasági helyzet, külföldi adósságállományunk, az energia és a nyersanyagok hiánya a *népgazdaság minőségi fejlesztését kívánja meg*. Nem kétséges ugyanis, hogy a világ gazdaságában helyünket döntően az befolyásolja: milyen ütemben vagyunk képesek a *műszaki fejlődés* útján előrehaladni, amiben a magyar mérnökök munkája, szorgalma és szakmai felkészültsége meghatározó szerepet tölt be.

Ebből egyenesen következik, hogy a népgazdaság minőségi fejlesztésének igénye feltételként szabja *műszaki felsőoktatásunk korszerűsítését* és egyben meg is határozza a fejlesztési feladatok fő irányait. Ez persze csak akkor igaz, ha a gazdaság minőségi fejlesztésének nemcsak az igénye van meg, hanem a koncepciója is, amihez igazodni lehet. Sajnos, ma nekünk a műszaki felsőoktatás korszerűsítésének fő irányvonalát meglehetősen bizonytalan iparfejlesztési elképzelések mellett kell kijelölnünk. Az adott helyzetben a műszaki felsőoktatásnak nem lehet más választása, mint az, hogy rugalmas szervezeti és tantervi struktúrák kialakításával készül fel a gazdasági kibontakozás időszakára. A kiindulás alapját az MSZMP PB 1981. febr. 3-i és a Minisztertanács 2008/1984. sz. határozata képezi. A kritikai észrevételek közül néhányat — önkényes kiemeléssel — szeretném most emlékeztetbe is idézni :

- a szakképzési profilok szűkek (100-nál több a mérnöki szakképesítések száma);
- a szakok rendszere merev (a szakirány még azonos szakmacsoporton belül sem módosítható; a képzési szint azonos szakon belül sem változtatható);
- a tantervek szétaprózottak, nem biztosítanak a hallgatók érdeklődésének és képességeinek megfelelő választási lehetőséget;
- az előírt időfelhasználás a legtöbb szakon ésszerűtlen, a heti óraszámok magasak, mert az évi szorgalmi időszak viszonylag rövid, a vizsgaidőszak pedig hosszú;
- a szűkebb szakképzést túl korán — az alapozó képzés idején és annak rovására — oldják meg; hiányoznak ugyanis a konkrét munkahelyi igényekhez rugalmasan igazodó posztgraduális szakosodási lehetőségek.

Ezekre a súlyos kritikai megjegyzésekre olyan korszerűsített műszaki felsőoktatással lehet válaszolni, amely megfelel a következő alapvető követelményeknek:

a) elméletileg szilárdan megalapozott tudást adjon;

b) a tananyag legyen alkalmas arra, hogy felkeltse a hallgató érdeklődését választott szakmája iránt és alakítsa ki benne a tudás iránti vágyat;

c) nyújtson széles körű szakmai alapozó ismereteket és a választott, valamint a rokon szakterületeken konvertálható tudást;

d) alakítsa ki a hallgatóban a szakmája művelését biztosító önálló alkotó gondolkodás és tájékozódás készségét;

e) olyan átfogó szakképzési profilokat kell kialakítani, amelyek egyaránt biztosítják a későbbi posztgraduális specializációt és továbbképzést ;

f) a graduális és a posztgraduális képzést egységes rendszerbe kell foglalni, amely átfogja a teljes szakmai életutat;

g) biztosítani kell a különböző tudományterületek szoros együttműködő készségét az interdiszciplináris területekre történő szakképzésben.

A hangsúly a műszaki felsőoktatás rugalmas struktúrájának kialakításán van ! Rugalmasnak kell lennie a népgazdaság igényeinek kielégítésében és a hallgatók érdeklődésének megfelelő választási lehetőségek biztosításában egyaránt. Ezenkívül rugalmasan kell illeszkednie a két képzési szintnek (egyetemi és főiskolai szintnek) is egymáshoz. Itt jegyzem meg, hogy a technikusképzés újbóli megjelenése is felvet hasonló kérdéseket.

Mai ismereteink szerint — itt utalhatok hazai és külföldi tapasztalatokra egyaránt — az imént felvázolt követelményrendszernek legjobban az ún. *moduláris szerkezetű tantervekkel* lehet megfelelni. A moduláris szerkezet azt jelenti, hogy a teljes képzési folyamat egymással összefüggő és egyszersmind egymást helyettesítő részfolyamatokból állítható össze, biztosítva ezzel számos variáció lehetőségét. Az ún. *modul* nem más, mint a képzési folyamat egy-egy szakaszát (mai fogalmaink szerinti több tantárgyat) magába foglaló egység. Az egyes modulok más modulokhoz szervesen illeszkednek, az adott keretben továbbfejleszthetők és nagy szabadságfokkal variálhatók.

Könnyen belátható, hogy a modulárisan szervezett oktatási folyamat lehetővé teszi az újonnan jelentkező, vagy akár a menet közben is változó társadalmi igényekhez való gyors alkalmazkodást. (Adott esetben nincs szükség tantervmódosítási, vagy új szakalapítási procedúra végigvitelére, ami az eddigiek során gyakran fulladt kudarcba.) A moduláris tanterv kedvező a hallgatóknak is, mert lehetővé teszi az egyén érdeklődésének megfelelő képzési út választását. Ez a kiemelkedő tehetségű hallgatók egyéni tanterveinek kialakításánál biztosíthat igen kedvező lehetőséget és számos variációt.

A moduláris szerkezetű tantervek felépítése a következő:

a) a teljes tananyag három részre bomlik: a szakmai törzsanyagra, a differenciált szakmai tananyagra és az értelmiségi feladatokra felkészítő tananyagra;

b) a szakmai törzsanyag az adott szakterületen belüli konvertibilitást hivatott biztosítani;

c) a differenciált szakmai tananyag a szakterület egy szűkebb részét öleli fel, amelynek a képzési folyamatban az a szerepe, hogy didaktikailag segítse a hallgatóban a mérnöki készségek kifejlődését;

d) az értelmiségi feladatokra felkészítő tananyag a szakterület egészére nézve közös, amelyben a központilag előírt társadalomtudományi és nyelvi tantárgyak szerepelnek.

Az előbbi három tananyag-csoport és a diplomatervezés időre (heti óraszámra) vonatkoztatott arányszámaira a következők javasolhatók:

szakmai törzsanyag min.	55%
differenciált tananyag max.	20%
értelmiségi feladatok max.	15%
diplomatervezés max.	10%

A moduláris tantervi szerkezet természetesen eltérő arányokat is lehetővé tesz. Ezek az arányok abból a követelményből adódnak, hogy széles körben konvertálható tudást nyújtó *átfogó szakképzési profilokat* kell a felsőoktatás korszerűsítési munkálatai során

kialakítani. Így jelentős mértékben csökkenthető a szakok száma. Ugyanakkor a 20%-ot kitevő ún. differenciált tananyag rugalmas kezelésével széles körű variációs lehetőség kínálkozik a folyamatosan jelentkező igények kielégítésére.

A moduláris tantervi szerkezet természetesen nem adhat önmagában biztosítékot a képzési folyamat rugalmasságára. Ezt csakis úgy lehet megőrizni, ha az egyes modulok szerepét és viszonyát az egész képzési folyamatban folytonosan figyelemmel kísérjük és a szükségessé váló változtatásokat késedelem nélkül végrehajtjuk. Ez vonatkozik a modulok igény szerinti cseréjére is.

A szakok megszervezésével kapcsolatban szeretném megjegyezni, hogy ebben döntő szerepe annak a szakterületnek van, amelyen belül konvertálható tudást nyújt az adott tanterv; más szóval a szakot az 55%-ot kitevő szakmai törzsanyag alapján célszerű a többitől megkülönböztetni és így megnevezni. A 20%-ot kitevő differenciált tananyag szerinti megkülönböztetésre általában nincs is szükség, mivel ez elsősorban didaktikai célokat szolgál.

Az imént vázolt elvekre felépülő tantervi struktúrák alapján folyik az NME gépészmérnöki karán az oktatás 1986. szeptember 1. óta.

Heil Bálint

A VEGYÉSZMÉRNÖKKÉPZÉS GONDJAI, EREDMÉNYEI, TERVEI

Én a *vegyésmérnöki terület* oktatás-fejlesztési eredményeiről és perspektíváiról szeretnék referálni anélkül, hogy ismétlésekbe bocsátkoznék. Ezért szeretném mindjárt leszögezni, hogy az alapheszmóló elvi megállapításai — ilyenek az oktatás megújulásának kettős függése, az oktatás és kutatás szerves egysége, a tudásmodell sokfélesége, a gazdasági gondok stb. — a vegyész-mérnökképzésre is érvényesek. Éppen így általános érvényűnek tartom a helyzetfelismerés után definiált fejlesztési alapelveket is; talán csak az elsőként leszögezzem elv, hogy ti. „az egyetemi képzést az elitképzés irányába kell eltolni”, érdemelné részletesebb fejtegetést, vagyis az, hogy ennek az eltolódásnak a konkrét körülmények — a beiskolázás — milyen határt szabnak. Ha azonban elfogadjuk a szövegben előzetesen megfogalmazott tételt, hogy: „a világszínvonalhoz való igazodás útja a minőségi képzésen keresztül vezet”, a további finomításoktól és részletezéstől el is tekinthetünk: a hangsúly egyértelműen a *minőség*en van.

Ha elismertem, hogy az általános helyzetkép és a jövő feladatainak fundamentális megfogalmazása a vegyész-mérnökképzésre is érvényesek, célszerű beszámolómat is nagyjából azonos témacsoportokra bontva összeállítani.

A *graduális képzés rugalmasságának fokozását* célzó kezdeményezések között mindkét intézménynél — a BME Vegyész-mérnöki Karán és a VVE-n — elsőnek a kétfokozatú képzés bevezetését kell megemlítenem. Mindkét helyen azonos időben, az 1969–70-es tanév kezdetén indítottuk be a képzést. E lépést az indokolta, hogy e képzés területén hazánkban nincs főiskolai szint. Hasonló módon vezették be egyidejűleg a kétfokozatú képzést a Kertészeti Egyetemen és a soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen is.

A BME kezdetben a 2 + 1 és a 2 + 3 elágazásos rendszer szerint szervezte a képzést. Ez a megoldás számos nehézséget hordott magában, ezért aztán az 1975/76-os tanévtől a kar a 3 + 2-es struktúrára tért át.

A kétfokozatú képzés tulajdonképpen a moduláris tanterv legegyszerűbb formájának a megvalósulása. A moduláris képzés, amelynek tanterve különböző volumenű, részben egymásra épülő, részben egymás mellé helyezett bővebb vagy szűkebb tematikai egységekből áll, helyes és mértéktartó alkalmazása esetén biztosíthatja a képzés optimális rugalmasságát.

A kétfokozatú képzésben az egyes fokozatok főmoduloknak tekinthetők. Az első fokozat abszolválása üzemmérnöki diplomát eredményez, míg az erre épülő második fokozat vegyészmérnöki oklevelet ad. Az a hallgató, aki az üzemmérnöki modulban eleget tesz a követelményeknek, s egy szubmodulként felfogható tantárgy-együttesből megfelelő szintet ér el (jelenleg 3,0-as átlag), kritériumtárgyakból olyan szubmodult állíthat össze magának, amely a második fokozaton egy adott szakirányban való továbbtanulást alapoz meg. Ilyenformán a második fokozatba lépést nem adminisztratív eszközök, hanem tulajdonképpen a teljesítmény-elv szabályozza.

A második fokozaton a BME-n három szakon, ezen belül összesen 7 ágazaton folytatják tanulmányaikat a hallgatók; a törzsanyaghoz tartozó tárgyakon kívül az ágazatnak megfelelő modulban ágazati tárgyakat vesznek fel. A hallgatók a III. év végén szakdolgozatot készítenek, mely az államvizsga része, jóllehet előre tudható, hogy egy részük tovább folytatja tanulmányait. Ez hallgatóra és oktatóra egyaránt látszólag felesleges terhet ró; előnye viszont egy szoros hallgató-tanszék, vagy hallgató-oktató kapcsolat, s egy további TDK vagy/és diplomamunka téma megalapozása.

A Veszprémi Vegyipari Egyetemnek — úgy tetszik — szerencséje volt, mert az 1969/70. tanévben egyidejűleg indított kétfokozatú képzésben kezdettől fogva a 3 + 2-es, szorosan egymásra épülő fokozatokban tervezte az oktatást. Ez nem jelenti azt, hogy megtakarította magának mindazokat a gondokat és problémákat, amelyek a BME Vegyészkarán jelentkeztek, sőt be kell vallanunk, hogy a mai, sok szempontból kifinomodott tantervi struktúra is számos feszültséget hordoz magában.

Ilyen elsősorban az első fokozatban jelentkező túlterhelés és anyagkoncentráció, a kisebb rugalmasság, a szakdolgozat kettős hatása stb. Nem lenne helyes elhallgatni, hogy nem kevés hallgató és oktató is úgy vélekedik, hogy a kétfokozatú képzés nem jó megoldás. S a történelmi igazság kedvéért azt is le kell szögezni, hogy 1965 tájékán, mikor némi ösztönzésre első ízben vázoltuk fel egy kétfokozatú képzés terveit, az első fokozat hét szemeszterrel szerepelt. Ezt a felosztást határozott intencióra kellett később megváltoztatnunk, amelynek az volt az indoka, hogy a létező műszaki főiskolák is hároméves képzésűek. Megítélésem szerint a három év ott is kevés, s a feldolgozandó anyag koncentráltóságát és időigényét tekintve össze sem hasonlítható a tanárképző főiskolák négyéves tanulmányi idejével.

Egyszóval a VVE is 1969 őszén indította a kétfokozatú képzést, amelynek felépítése fő vonalaiban megegyezik mindazzal, amit a BME Vegyészkarával kapcsolatban elmondtam. A második fokozaton belül Veszprémben két főmodul van: a vegyipari rendszermérnöki és folyamatszabályozási ágazat és az öt technológiai ágazat. Ezeken belül az ágazati tematikák szerint differenciált szubmodulok jelennek meg, amelyek a választható szakágazatban még tovább differenciálódnak.

Az oktatási rendszer rugalmasságának növeléséhez járult hozzá — akár országos szinten, tehát nem minden esetben a szűken vett vegyészmérnök-képzésen belül — az a tartalmi újdonság, amelyet az oktatásban kialakult, vagy kialakuló határterületek összekapcsolása jelentett.

A BME Vegyészkarán a tantervek tartalmi továbbfejlesztése során a biológiai vegyipari ágazat, s ezen belül a biotechnológiai oktatás szélesedése, majd a képzés második fokozatában az ELTE-vel együttes képzésben 1976-ban létrehozott biológus-mérnök szak minősíthető új szakmai orientációnak. Ez a közös képzés, ha nem is egyedülálló a

magyar felsőoktatás történetében, mindenképpen lényeges újdonság, s a felsőfokú oktatás fővárosban meglévő koncentráltságának jó kihasználása. A szak indítását a vegyészmérnöki és biológiai tudományok érintkezési területére eső egyre sokasodó feladatok és problémák, valamint a környezetvédelem egyre növekvő fontossága indokolja.

A Veszprémi Vegyipari Egyetem első ízben 1970-ben indított közös képzést a Keszthelyi Agrártudományi Egyetemmel, elsőnek az országban. A keszthelyi—veszprémi együttműködésben agrárkémikus agrármérnököket képez a két egyetem. Az együttműködés alapelve: a kémiai alapképzést Veszprémben kapják a hallgatók, egy teljes tanéven keresztül, míg a biológiai alapképzés s a szakképzés Keszthelyen folyik.

Tartalmi fejlesztésnek minősíthető Veszprémben az 1971/72-es tanévben első ízben induló vegyipari rendszermérnöki és folyamatszabályozási ágazat is, amelyről a kétfokozatú képzés ismertetése során már szólottunk. Nem vitatható, hogy ez a stúdiumterület szorosan egybeesik a vegyipar fejlődésének új alapjaival.

Hasonlóképpen új szakmai orientációnak minősül a vegyipari szervezőmérnöki szak is, amelyen 1973 őszén indult az első évfolyam. Az új szak a vegyészmérnöki ismeretanyagot szűkebb törzsanyagra redukálva, vele párhuzamosan jogi, gazdasági és főleg szervezési ismereteket nyújt. A szak teljesen önálló, azaz már az első évfolyamtól kezdve külön tanterve van; két főmodullal rendelkezik; a második fokozatban mind a kémiai-technológiai, mind pedig a szervezésméleti szaktárgyak tekintetében további differenciálódás is mutatkozik.

A keszthelyi—veszprémi együttes képzés sikerén felbátorodva javasolta és szervezte meg a VVE a BME Villamosmérnöki Karával közösen a műszer és méréstechnikai szakot. Itt nincs két fokozat, az ötéves tanulmányok után vegyészmérnöki diplomát kapnak a jelöltek a szak megnevezésével. A hallgatók erős matematikai alapképzésben részesülnek, a speciális szaktárgyak egy részét pedig az 5., 6. és 7. félévekben a BME Villamosmérnöki karának megfelelő tanszékein abszolválják.

S végül — ám ez csak a képzés indulásának időrendi sorrendjét jelenti — meg kell említeni, hogy a műszaki területen belül teljesen új szakirányt jelent Veszprémben a vegyipari gépész és a szilikátipari gépész üzemmérnöki szakok beindítása, amelyeket a jelen tanévvel, az érdekelt intézményekkel egyetértésben, helyezett át főhatóságunk a pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskoláról, továbbá a vegyipari automatizálási üzemmérnöki szak, amelyet 1988 őszén helyeztek át Kazincbarcikáról. Ezekről érdemben még mit sem mondhatok, de az kétségtelen, hogy a háttér és bázis kapcsolatok kölcsönös egymásra hatásával logikus tematikai egységként épülhetnek be a VVE oktatási rendszerébe.

A felsoroltakon kívül mind a BME Vegyészmérnöki Kara, mind pedig a VVE foglalkozott más új szakok indításának terveivel is, azonban főhatóságunk ezeket ez ideig nem tartotta időszerűnek. Így a Vegyészmérnöki Karon az önálló biotechnológiai és élelmiszeripari szak, a VVE-n pedig a marketingmérnököket képező szak indítása szenved egyelőre késedelmet.

Az eddig bemutatott új szakmai orientációk *mind a rugalmasabb, mind a minőségi* képzés szempontjából jelentettek fejlesztést. Feltétlenül ehhez a témaponthoz kapcsolható az a metodikai újítás, amit az egyéni tanterv szerinti képzés jelent. A Vegyészmérnöki Kar 1983/84-től vezette be ezt a lehetőséget a kiemelkedő képességű és szorgalmú hallgatók számára. Ennek keretében a tehetséges fiatalok speciális, testreszabott elméleti és gyakorlati oktatásban vehetnek részt. A tanszékek olyan témákat javasolnak feldolgozásra, amelyek alapkutatást, alkalmazott kutatást és esetleg az ipari megvalósítás bizonyos mozzanatait is magukban foglalják. E témákra olyan harmadéves hallgatók pályázhatnak, akik előzőleg a legfontosabb szakmai tárgyakból négyesnél jobb átlagot értek el.

A VVE ez évben vezette be *első ízben az egyéni tanterv szerinti képzést, próbaképpen, s*

mindössze három kiváló hallgatójánál. Az elv teljesen hasonló, mint Budapesten. Ha az egyéni tanterv szerinti képzés széles körben nem is valósítható meg, mindkét intézmény feladatának tekinti, hogy fokozott önállóságra szoktassa diákjait. E célt számos, itt nem részletezett tantervi módszer szolgálja.

A minőségi, ha úgy tetszik az elit-képzéshez szigorúan hozzátartozik a nyelvi képzés ösztönzése. Mindkét vegyész-inérrökképző intézmény felismerte ennek fontosságát. A BME Vegyész-mérnői Karán a kötelezően választható tárgyak esetében már korábban is szorgalmazták angol nyelvű előadások meghirdetését, az utóbbi időben pedig igyekeznek kihasználni a külföldi hallgatók számára szervezett angol nyelvű képzés adta lehetőségeket.

A VVE ezelőtt öt évvel lépett a szervezett szakmai-nyelvi képzés fejlesztésének útjára. Az érdeklődők angol nyelvi tudása alapján az évfolyamon belül külön csoportot alkotott. Ez a csoport az első két évben többletórát vállalva, intenzív nyelvi képzést kapott. A harmadik tanévtől kezdődően egyes szaktárgyakat angol nyelven hallgatnak. A csoport tagjai diplomamunkájukat angol nyelven írják.

Posztgraduális képzéssel mindkét intézmény régóta foglalkozik. Kétségtelen azonban, hogy az alapstúdiumhoz kapcsolódó szervezett nappali posztgraduális képzés lehetősége és szükségessége az utóbbi időben jelentkezett ismét. Már a kétfokozatú képzés bevezetése során szerettük volna megvalósítani a nappali tagozatos posztgraduális képzést. Már akkor, 1969-ben, nem kétfokozatú, hanem háromfokozatú képzésre tettünk javaslatot. A harmadik fokozat két évében a doktorátusra való előkészítés szerepelt a programban, amely intenzív nyelvi képzést, heti néhány óra közös stúdiumot, az oktatási munkában való minimális részvételt és — tanszékhez kötődve — egy disszertációs téma feldolgozását írta elő. A harmadik fokozat akkor nem valósulhatott meg, annyit azonban sikerült elérnünk, hogy az intézmények saját bevételeikből létesített ösztöndíjas helyekre meg tudtak tartani néhány kiváló hallgatót, s akadt egypár olyan üzem is, amely állományba vétel után fiatal diplomásaiból néhányat *adott* tanszékekre kihelyezett. Ezek a fiatalok két-három év alatt doktori fokozatot szereztek.

Ezt a rendszert mindkét intézmény — némi módosítással — fel kívánja újítani, s a Villamosmérnői Karhoz hasonló rendszert akar bevezetni. Tudomásul véve azt, hogy a munkahelyek igénye többnyire nem a doktori fokozat megszerzése, hanem speciális szakismeretek elsajátítása, a legújabb pályázati kiírás már egyéni tanterv szerinti szakmérnöki stúdiumokra kínál lehetőséget, melynek témáját, ill. témáit az üzem is előírhatja. A szabályzat ugyanakkor lehetővé teszi, hogy a kiemelkedő értékű szakdolgozatok doktori disszertációk alapjául szolgáljanak.

Úgy érzem, hogy mindkét intézmény részéről határozott törekvés mutatható ki a megújulásra; arra, hogy oktatásában egyrészt lépést tartson az általa művelt tudományokon alapuló ipar fejlődésével, másrészt figyelemmel kísérve a nemzetközi tudományos élet idevágó eredményeit, közvetve ösztönzője és egyik formálója legyen az ipar fejlődésének.

Vizvári Béla

EGY HIPOTÉZIS A MATEMATIKA HELYZETÉRŐL

A matematika az egyik legrégebbi és egyben legidősebb tudomány, amelynek lehetőségeit nagymértékben kitágították a számítógépek. Hogyan hat ez a fejlődés a matematikára, milyen értékeket hordoz ma és fog hordozni a jövőben ez a tudomány? A szerző e kérdések megválaszolására tesz kísérletet.

Ha meg akarjuk ismerni, hogy mely összefüggések szabják meg valaminek a fejlődését, akkor három tényezőt világosan meg kell különböztetni egymástól: a vizsgált dolog működésére vonatkozó elméletet, a dologról bennünk élő a priori képet és a dolog érzékelhető és/vagy mérhető tulajdonságait.

Az elmélet próbája, hogy mennyire vethető össze a tényekkel, mennyit magyaráz meg belőlük és mennyit hagy figyelmen kívül. Az a priori kép sokszor játszik központi szerepet: ehhez igazítjuk saját elméletünket, mérjük mások teóriáit és válogatjuk a tényeket. E kritikai megjegyzés természetesen vonatkozik a jelen dolgozat szerzőjére is.

Felhívom azonban a figyelmet arra, hogy a matematikát illetően ennek az a priori képnek van egy erős kontrollja. Van ugyanis egy hallgatolagos megállapodás arra nézvést, hogy *mi tartozik a matematikába*: mindazok a területek, melyeket a vezető matematikai referáló folyóiratok feldolgoznak.

Az alábbiakban kísérletet teszek olyan kérdések megválaszolására, mint: milyen értékeket hordoz ma és fog hordozni a jövőben a matematika, a matematika fejlődését elősegítő tényezők hogyan hatnak a matematikára. Éppen ezért a dolgozat szigorúan azon alapszik, hogy:

T 1. A matematika társadalmi közegben lejátszódó folyamat.

Mielőtt bármiféle következtetést levonnék, áttekintem azokat a tényeket, amelyekkel szerintem egy matematikaképnek számolnia kell. Ezért a dolgozat első fejezetében egy rövid matematikatörténeti áttekintés szerepel, a másodikban pedig néhány statisztikai adat korunk matematikájáról.

A matematika történetének korszakai

Aligha vitatható, hogy a babilóniaiak és egyiptomiak matematikája nem a semmiből pattant ki. Egyes régészeti leletek is alátámasztják, hogy már sokkal korábban voltak kísérletek az égitestek járásának megfigyelésére, naptár készítésére vagy annak rögzítésére. Következésképp valami számfogalomnak is kellett lennie.

Az elsők, akik közvetlen hatással is bírnak korunkra, az előbb említett egyiptomiak és babilóniaiak. E korszak jellemzője, hogy a matematika kizárólag praktikus célokat szolgált. A felismert összefüggéseket a gyakorlat igazolta, bizonyítások a korból nem ismeretesek. Nem meglepő, hogy használtak hibás képleteket is, az egyiptomiak az egyenlőszárú háromszög területét, a babilóniak a csomakagúla térfogatát számíttatták ki rosszul. A matematika ezen korszakra jellemző kísérleti jellegén nem változtat lényegesen az sem, hogy O. Neugebauer a babilóniaknál egyes esetekben általános megoldási módszert vél felfedezni.

A görögökkel kezdődő, napjainkig tartó korszakban a matematika paradigmája az axiomatikus módszer, a deduktív következtetés. [A. N. Kolmogorov ezt az időt további három részre bontja a kutatás tárgya alapján: 1. az elemi matematika korszaka (i. e. VI.—i. sz. XVI. század), 2. a változó mennyiségek matematikája (XVII—XIX. század vége), 3. a modern matematika (XIX. század végétől). Azonban a finomabb felosztás korszakai mind az említett paradigma keretei között maradnak.] Kérdés azonban, hogy a paradigma érvényesítésének, mely korlátai ismeretesek.

Először is meg kell jegyezni, hogy igazán pontos fogalmazás esetén a dolgozatban mindenütt matematika helyett „a ma matematikának nevezett tudomány” kifejezést kellene írnom, hiszen története folyamán a matematika időnként szinte szétválaszthatatlanul összenőtt egyéb tudományokkal, elsősorban a fizikával.

A középkorban léteztek számoló mesterek. Jelentős szerepük volt abban, hogy Európában ismét nekilendült a matematika fejlődése. Számolóversenyeiken aligha volt elegendő csak a tételes tudás ismerete.

Az axiomatikus módszer Euklidesz óta ismert, de igazi jelentőségének felismerése csak Bolyai és Lobacsevszkij fellépésével indult meg és csupán a XX. században fejeződött be. G. Birkhoff így ír van der Waerden 1930-ban megjelent *Moderne Algebra* c. könyvének hatásáról: „Mint már jeleztem, az axiomatikus tárgyalás és a 'modern' algebra jelentős része 1914 előttről származik. Mégis, még 1929-ben is, a legtöbb egyetemen — így a Harvardon is — a modern algebra fogalmait és módszereit az analízissel összehasonlítva mellékes jelentőségűnek tekintették. Van der Waerden egyszeriben központi jelentőségűvé tette a 'modern algebrát' hangsúlyozva a fogalmak, módszerek matematikai és filozófiai egységét és hatékonyságát. . .” [1, 246.].

A vizsgált korszakban többször is felmerült a kísérletnek mint matematikai eszköznek a lehetősége. A múlt században a különböző geometriák közül akartak választani kísérlet alapján. Századunk második felében pedig, amikor Kalmár fellépett a Church-tézis ellen, akkor nála is felmerült a kísérlet szükségessége. [2, 193.]

A kísérletek kérdéséhez szorosan kapcsolódik a sejtések szerepe a matematikában. Egy időtálló sejtés kísérletileg sokszorosán igazolt tény, bár teljes bizonyosságot nem tudunk felőle. A sejtések és a sejtők hatását a matematika fejlődésére általában nem szokták valódi súlyuknak megfelelően értékelni. Gondoljunk csak Ramanujánra, aki nélkül már elképzelhetetlen a számelmélet, bár nem bizonyított semmit. Egy igazán erős sejtés évszázadokig, sőt évezredekig (lásd Bolyai—Lobacsevszkij-geometria) jelentheti a kutatás motorját.

Nagyon óvatosan kezelendő az a kérdés, hogy mi az a tény, amit már bizonyítottak. Két példa. König Gyula „bebizonyította” a kontinuumhipotézist. Előadását meghallgatta Cantor és Hilbert; benne hibát nem találtak. Utóbb kiderült, hogy egy friss eredmény, ami Könignél segédeszközként szerepel, nem pontos. Még fontosabb azonban a Pasch-axióma esete. Ez olyan állítás, amit Euklidesz a bizonyításokban többször felhasznál, de anélkül mintegy 2300 évvel az agyonolvasott *Elemek* c. munka megírása után (1882-ben !) kiderült, hogy független az axiómáktól.

Fordított előjelű dolog történt az analízisben. Mint ismeretes, ez a diszciplína megszű-

letésének pillanatában igen gyenge lábakon állt, és a XIX. században jelentős matematikusok sora tett erőfeszítéseket alapjainak tisztázására. Ez sikerült is. Az érdekes azonban az, hogy századunk derekán Abraham Robinson logikai módszerekkel bizonyította, hogy a végtelen kicsi mennyiségekre vonatkozó eredeti számítási módszerek tökéletesen korrektek voltak.

E példából az a következtetés szűrhető le, hogy a matematika napi gyakorlatában azt tekintik bizonyított ténynek, amiről a matematikusok többsége azt gondolja, hogy be van bizonyítva. Ez a megállapítás nem mond ellent annak a közismert ténynek, hogy van elméleti módszerünk arra, hogy bármely igaz állítást csak a következtetési szabályok ismeretében közvetlenül az axiómákból levezessünk. (Gödel-féle teljességi tétel.) A nehéz, vagyis az igazán érdekes állítások esetén ez még a modern számítógépek igénybevételével is túl időtrábló feladat, tehát nem történik meg.

Utoljára hagytam a legfontosabb tényezőt, ami a paradigma érvényesülését gátolja: a matematika új ágai nem axiomatikus felépítésben születnek meg. Gondoljunk csak a már említett analízisre, vagy a valószínűségszámításra, a halmazelméletre. Mindegyik esetben egy hosszú folyamat eredményeként sikerült a megfelelő alapokat megtalálni. Ehhez pedig feltétlenül szükséges volt annak pontos ismerete, hogy az adott diszciplína mit ragad meg a valóságból, vagyis mi az, aminek az axiomatizálás után is érvényben kell maradnia.

Az a megállapításunk, hogy a korszak paradigmája az axiomatikus módszer, nem teljes. Ezt ki kell egészíteni a következővel.

T 2. Minden axiómarendszer, amely hosszabb ideig a kutatás tárgya marad, megragadja a valóság valamely szeletét.

Figyeljük meg, hogy a ténylegesen megszületett axiómarendszerek száma meglehetősen csekély. Ha a matematika feladata valóban csak axiómarendszerek következményeinek vizsgálata volna, akkor minden matematikus élete folyamán egy saját axiómarendszer-gyűjteményt dolgozna ki, és így a matematika atomokra hullana szét, hiszen két matematikusnak nem volna mondanivalója egymás számára. Szerencsére nem így van! Mennyire áruklódó a Bolyai-Lobacsevszkij geometria esete! A párhuzamosok problémájának megoldása egy új axiómarendszer megalkotása volt. Erről, a pusztán a matematika belső logikája által kikényszerített eredményről derült ki, hogy igen fontos a fizikában. Hosszú időn keresztül sok kutató számára csak akkor marad érdekes egy téma, ha az abban való kutatást motiválja valami. Ha a motiváló tényező intellektuális jellegű, akkor az azt jelenti, hogy az adott terület valamilyen alapvetően fontos tulajdonságokat ragad meg, ha pedig anyagi természetű, akkor a társadalom ítéli úgy, hogy az adott terület bizonyos vonatkozásban fontos, azaz valami hasznosíthatót ír le.

Néhány statisztikai adat

Az alábbiakban néhány olyan statisztikai adatot ismertetek napjaink matematikájáról, melyeket *egy teljes matematikakép nem kerülhet ki*.

A Mathematical Reviews kb. évi 40 000, a Zentralblatt für Mathematik évi 46–48 000 referátumot közöl. Az eltérés nem igazán lényeges. Nagyrészt magyarázható a két lap eltérő szerkesztési módjából. Sok cikket ugyanis a Zentralblatt már megjelenés előtt, majd megjelenés után ismét referál. Nem tévedünk hát nagyot, ha a világ éves matematika termelését 40 000 dolgozatra tesszük. Meg kell jegyezni, hogy ezzel a matematika nem tartozik a legnagyobb tudományok közé. A Chemical Abstracts például több mint tízszer ennyi, évi 500 000 kivonatot közöl.

A matematikusok számát Magyarországon 1976-ban 1900-ra becsülték. A hallgatói létszámok alapján az akkori előrebecslés szerint 1980-ra számuknak meg kellett kétszereződnie [4].

A fenti adatokból egyértelműen következik, hogy a matematikában, akárcsak a többi tudományban, tömegtermelés folyik. Rendkívül sok a tudományos selejt. Selejt azon értelemben, hogy maga a dolgozat és eredményei abban a formában, ahogy megírták, eléfejtődnek. Nem lehet ugyanis évi 40 000 jelentős lépést tenni a megismerési folyamatban. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a munka nem járul hozzá további, jobban kikristályosodott művek létrejöttéhez. A tudomány működése folyamán ugyanis döntő részben önmagát dolgozza fel. A közfelfogás szerint a tudomány feladata jól használható eredményeket produkálni, amelyek egyre jobbra teszik világunkat. Nos ezek az eredmények mind hosszú belső érlelődési folyamat eredményei: statisztikailag erősen kisebbségben vannak és elérők sokszor nem is tudják, hogy milyen más alkotók munkáira támaszkodnak (pl. kik járták be helyettük a vakvágányokat).

A véletlen úgy hozta, hogy az ország különböző tanszékei — az ELTE nélkül — mind 1975-ben, mind 1981-ben 45 témát jelöltek meg, mint pillanatnyilag futó kutatást. A lényeges különbség azonban az, hogy 1975-ben valamennyi téma a tiszta matematikához tartozott, míg 1981-ben csak az összes művelt terület mintegy harmada. E feltűnően gyors változás magyarázatra szorul. Erre a dolgozat végén térünk vissza.

Ezzel szemben igen érdekesen alakul a hazai publikációk száma 1981-ben [5]:

könyv	18
magyar nyelvű dolgozat	62
hazai folyóiratban idegen nyelvű dolgozat	163
külföldi folyóiratban megjelent dolgozat	165

Itt kétirányú korrekcióra kerülhet sor a publikáló matematikusok számának megállapításánál. Egyrészt a szám növekszik azáltal, hogy nem mindenki publikál minden évben, és egy dolgozatnak több szerzője is lehet. Másrészt csökken amiatt, hogy egyes szerzők több dolgozatot is közöltek. Mindenképp az a helyzet azonban, hogy a matematikusok töredéke publikál rendszeresen.

Matematika és idő

Ennek a szakasznak az a célja, hogy kifejtse:

T 3. az Euklidésszel kezdődő korszak matematikája = idő nélküli tudomány.

Vizsgáljuk a következő feladatot. Számítógépen tárolunk két file-ben egy-egy tudományos dolgozatot, az egyik egy bölcsészeti mű, a másik matematikai. Azt azonban már eléfejtettük, hogy melyik file-ban melyik dolgozat van. Kérdés: hogyan lehet a file-ok bármiféle emberi fogyasztásra alkalmas megjelenítése nélkül eldönteni, hogy hol találjuk a matematikai szöveget. A megoldás az, hogy vizsgáljuk végig karakterenként mindkét file-t. Amelyikben nem találunk idézőjelet, az a matematikai cikk. Nem fontos ugyanis, hogy az eredeti szerző pontosan milyen formában közölte megállapítását, mert megvan a módszerünk arra, hogy bármikor azzal egyenértékűt közöljünk.

A matematikát joggal nevezhetnénk *a legóvatosabb tudománynak* is. Tételei ugyanis „Ha A igaz, akkor B is igaz” alakúak. Semmit nem mond arra vonatkozóan, hogy az A állítás mikor válik igazzá, és meddig marad az. Ezek a kérdések, ha egyáltalán értelmesek, az alkalmazásokban merülnek fel és a matematikán kívül fekszenek.

Még abban az esetben is megőrzi a matematika az időnélküliségét, amikor kifejezetten olyan eszközök kifejlesztésére tör, amelyek máshol pont az idő leírására fognak szol-

gálni. Leibnitznél a függvények mint pontszerű testek pályái jelentek meg, tehát a fogalom egy időbeli folyamatnak, a mozgásnak, köszönheti létét. Mégis, egy függvény egy egységes egész, pontjai matematikai szempontból egyszerre léteznek.

Az időnélküliség igen jellemző megkülönböztető jegye a matematikának. Az idő problémája a filozófia alapkérdései közé tartozik. Az összes természettudomány időben lejátszódó folyamatok vizsgálatával foglalkozik, a már említett fizika, kémia, biológia sorra mind. Egyes vélemények szerint a biológia foglalkozik csak igazán időbeli folyamatokkal, hiszen itt minden folyamat irreverzibilis. De a történettudománynak is ez a nagy problémája. A régészet a leletek pusztá kiásásán túl rekonstruálni igyekszik az egykori folyamatokat. A sort még folytathatnánk.

A matematikai tevékenység

Be kívánom vezetni a *matematikai tevékenység* fogalmát. Ebbe beleérttem a matematikával kapcsolatos valamennyi szakmai tevékenységet. Tehát nemcsak azokat az erőfeszítéseket, amelyek az évi 40 000 dolgozat megírását eredményezik, hanem mindazokat az utakat, amelyek ide vezetnek, valamint azokat is, amelyek sohasem jutnak el a publikálás szintjére.

T 4. A matematikai tevékenység az axiómák előtt kezdődik.

E tényt már érintettem az 1. szakaszban, rámutatva, hogy az új diszciplínák mindig axiomatizálatlanul jönnek létre. Pascal a valószínűségszámítás megteremtésével, Euler az első gráfelméleti dolgozattal, Cantor a halmazelmélettel beindított egy absztrakciós folyamatot. Axiomatizálásra csak akkor kerülhetett sor, amikor világossá vált, hogy a matematika új ága mit is ír le a valóságból. Ennek analógiájára a matematikai tevékenységhez tartozik minden olyan vizsgálat, amelynek célja valamely jelenség matematikai leírásának kimunkálása.

Az eddigi mondottakból könnyen érthető az alábbi következtetés.

T 5. A matematika mint tudomány, része a matematikai tevékenységnek.

Nyilvánvaló, hogy ezen állítás közvetlenül nem megfordítható. A matematikai tevékenység azonban maga is tudományos kutatás tárgya lehet, sőt az kell hogy legyen. Szükségszerűnek kell például tekinteni, hogy miután matematikai modellek nagy számban kerültek kidolgozásra, megjelent a rendszerelmélet, mint a modellezési tevékenység egy szempont szerinti tudományos feldolgozása. Ma a rendszerelmélet, egy erősen leíró jellegű diszciplína, is a matematikai tudományok közé tartozik, mint határterület. Tehát az előbbi állítás megfordítása a következő alakban lesz igaz.

T 6. A matematikai tudomány lefoglalja a matematikai tevékenységét egészét

Az utolsó két tézis átfogalmazható a jelenre.

T 7. A matematika elszakmasodott.

T 8. A matematika mint tudomány, kiegészült nem vagy csak nehezen axiomatizálható ágakkal.

Még egy fontos észrevételt tehetünk.

T 9. Nincs éles határ a nem tudományos matematikai tevékenység és a matematikai tudomány között.

Ennek egyik forrása a már említett tömegtermelés, a sok tudományos selejt, a rengeteg olyan állítás, amelyről már megszületése pillanatában látható, hogy meg fogják vala-

milyen értelemben haladni. Egy ismételten, más és más szereplőkkel felbukkanó (talán igaz) legenda szerint disszertációt írt valaki egy kíváncsi tulajdonságokkal rendelkező függvényosztályról. A fokozatot megkapta, majd kiderült, hogy a függvényosztályba csak az azonosan 0 függvény tartozik. És nyilván 0 az eredeti dolgozat tudományos értéke is. Hasonló módon megkérdőjelezhető, hogy igen speciális matematikai struktúrákra vonatkozó állítások csak azért, mert a szokásos absztrakt matematikai köntösben találják őket, akkor is tudományosak-e, ha a speciális struktúra nem kötődik a valósághoz. A matematikai egzaktitás követelménye a gyakorlatban csak korlátozottan érvényesül. Előfordulhat, hogy ami első találásában szinte a tudománytalanságig pontatlan volt, tisztába rakható (Fourier-analízis), kiderülhet, hogy amit pontatlannak gondoltunk pontos volt (l. Abraham Robinson és az analízis), amit pontosnak gondolunk, megdőlhet (l. König és a kontinuum-hipotézis), és végül, de nem utolsósorban, amit ma egzakt-nak gondolunk, az nem biztos, hogy egy évszázad múlva is annak minősül. A határ azonban azért sem lehet éles, mert a matematikai tevékenység egyik funkciója éppen az, hogy muniációt szállít a holnapi egzakt tevékenységhez (l. T 3.).

Azt látjuk tehát, a matematikai tevékenység egésze rendkívül szorosan kapcsolódik a matematikai tudományhoz. Éppen ezért

T 10. Egy teljes matematikaképnek magában kell foglalnia a teljes matematikai tevékenységet is.

Egy hipotézis

Mind ez ideig lényegében nem került szóba a napjaink matematikáját befolyásoló tényező, a *számítógép*. Megjelenése számos folyamatot indított el a matematikában. Hatására az algoritmusok az érdeklődés középpontjába kerültek. Míg korábban ugyanis egy feladatot megoldó személynek a számítások végzésében mutatott ügyessége nem befolyásolta jelentősen a megoldható feladat méretét, addig most egy gyengébb és egy jobb program által megoldható feladat nagysága között hatalmas különbség lehet. Tehát a vizsgálatok körébe belépett az időtényező. Elsődlegesen, mint (számítógépes) kísérletekből származó mért adat. A munka célja éppen a számításokhoz szükséges (naptári) idő leszorítása. Ma már nemcsak élesíteni lehet egy állítást, hanem felgyorsítani egy algoritmust, vagy új alapokon egy még jobbat csinálni. Annak eldöntésére, hogy két eljárás közül melyik gyorsabb, sokszor nincs is más módszerünk, mint hogy kipróbáljuk őket.

Ennek továbbgyűrűző hatásaként megjelentek, ill. feléledtek az algoritmusok különböző tulajdonságait leíró elméletek. Érdekesek lettek továbbá olyan kérdések, amelyeknek korábban értelme sem volt (pl. mi egy ritka mátrix szerkezete).

A megnövekedett lehetőségek hatására nagy nyomás nehezedett a matematikára kívülről, a potenciális felhasználók oldaláról, a sikeres alkalmazások érdekében. A matematikusok többsége ezeken dolgozik. Ez világosan kitetszik, ha összevetjük a hazai publikációs számát a matematikusokéval.

Az eddigiek a következő hipotézisben foglalhatók össze.

H. A számítógépek megjelenésével megkezdődött a matematika egy újabb korszaka, melynek paradigmájában már benne foglaltatik az időtényező és a kísérlet is. Jellemző még a korszakra a nagymennyiségű számítás, az alkalmazások széles köre és jelentős mennyisége, az, hogy a matematikusok többsége az axiómák előtt dolgozik.

Az utolsó megállapítás két szinten is igaz. Egyrészt azt jelenti, hogy a matematikusok széles köre bontja ki a matematikumot az egyes alkalmazási feladatokból, másrészt ezzel

egyben (matematikai) tapasztalatot is szerez új axiómarendszerekhez, vagy ezután megszületendő elméletek alapjaihoz.

A fenti hipotézis azt írja le, hogy mivel gazdagodott a matematika az elmúlt évtizedekben. De nincs benne szó a régi értékek elvetéséről. Sőt, éppen ellenkezőleg, az új korokra az a jellemző, hogy a különböző praxisek egymás mellett léteznek.

A hipotézis egy, a mai helyzetnek megfelelő teljes matematikaképet indukál. Ebben helye van a teljes mai matematikai tevékenységnek. Nem szorul benne külön magyarázatra, hogy mit csinál a matematikusok többsége. Ha ugyanis valaki nem fogadja el azt, hogy a matematika a hagyományos értelmezéshez képest kiszélesedett, akkor szembe kell néznie azzal a kérdéssel, hogy mit csinál a matematikusok többsége, tekintettel arra, hogy nem publikál, tehát nem műveli a tudományát. Hasonlóképp felodható vele két másik kényes kérdés: miért képezzük még további matematikusokat és mit visznek magukkal a munkájukba, ha a tanult tételek elenyésző töredékét fogják csak használni.

Epilógus

A matematikát sokszor szokás a művészethez hasonlítani, mert egy szép tétel vagy egy szép bizonyítás esztétikai élvezetet nyújt. Sajnos, a párhuzam más vonatkozásban is igaz. A művészetben éppúgy mint a matematikában tömegtermelés folyik. Magyarországon az egy évben rendezett kiállítások számának csúcsa 4000 körül volt. Ma ez a szám kb. 2000.

Évekkel ezelőtt művészeti berkekben nagy port vert fel az ún. „képcsarnoki” festők esete. Róluk egy újságíró megírta, hogy a Képcsarnok Vállalatnak termelnek képeket, ebből élnek és emellett, ettől teljesen függetlenül alkotnak egy életművet. Ma sok matematikus is ilyen kétféle helyzetben érzi magát, mert sem maga nem ismerte még fel, sem a szakmai közvélemény nem szentesítette még a napi munkájában ott rejlő új értékeket.

IRODALOM

- [1] G. BIRKHOFF: „Az algebra fejlődési irányai”. Matematikai Lapok 23 (1972), 237–255.
- [2] L. KALMÁR: „Foundations of mathematics — wither now?” in: Problems in the Philosophy of Mathematics”. Amsterdam, 1967. 187–207.
- [3] OTTO NEUGEBAUER: Az egzakt tudományok az ókorban. Gondolat, Budapest, 1984.
- [4] PRÉKOP A.: „A hazai alkalmazott matematika helyzete és problémái”. Magyar Tudomány, 1976. 10. sz. 634–645.
- [5] Tudományok kutatás és fejlesztés, 1981, Központi Statisztikai Hivatal, 1983.

„A FIZIKA ÉRDEKESSÉGE CSÖKKENT, MERT TÚLSÁGOSAN NAGYRA NŐTT”

Budapesti beszélgetés Wigner Jenővel

Wigner Jenő, a modern elméleti fizika egyik kiemelkedő alkotója, a magyar származású Nobel-díjas tudós Budapesten ünnepelte 85. születésnapját. Az Elnöki Tanács magas kitüntetésben részesítette, az Eötvös Loránd Tudományegyetem díszdoktorává avatta, felkereste régi gimnáziumát, itthoni életének több fontos helyszínét, találkozott a József Attila Gimnázium diákjaival, előadást tartott az Eötvös Loránd Tudományegyetem fizikusai számára, baráti találkozókra, fogadásokra vett részt. Hosszabb beszélgetésre ilyen körülmények között nem maradt idő. Az alábbi interjúban főként indulásáról és mai gondolatairól kérdeztem Wigner professzort. Bár a körülmények nem voltak zavartalanok, hiszen többen is voltunk a szobájában, és ezért nem jutott idő mondani- valója mélyebb kifejtésére, válaszai töredékességükben is tükrözik érdekes egyéniségét, bámulatra méltóan gazdag gondolatvilágát.

Amikor pályafutásáról beszél, soha nem mulasztja el az alkalmat, hogy egykori gimnáziumáról, a farsori Evangélikus Gimnáziumról a legnagyobb szeretettel és megbecsüléssel szóljon.

Ez igaz. Valóban ritkaság mostanában egy olyan jó gimnázium. Ma már talán túl sokan tanulnak, túl sok tanárra van szükség, és így nem lehet annyira válogatni a jelöltek között.

Mi volt az, amiben az Ön tanárai kiválóak voltak?

Én legjobban Rátz Lászlóra emlékszem. Matematikát tanított, mégpedig nagyszerűen. Egy osztállyal lejjebb járt Neumann János, neki magánórákat adott, és nagyon sokat foglalkozott vele. Amikor pedig Neumann szülei meg akarták fizetni külön fáradozásait, határozottan visszautasította. Nekem könyveket adott olvasni, nagyon jó, tanulságos könyveket. Ha nem értettem valamit belőlük, megkérdezhettem, és ő világos magyarázatot adott. Nagyon szíves ember volt. Jellemző eset: egyszer kinevezték az iskola igazgatójának, mert az előző igazgató valamiért eltávozott. De Rátz másfél év múlva kijelentette, hogy sokkal jobban szeret tanítani, mint igazgatni, és lemondott. Ez nagyon szép és nemes gesztus szerintem. A fizikatanár Mikola Sándor volt, rá talán ma már kevésbé emlékeznek.

Én azt hiszem, később Mikola lett ismertebb. Talán azért, mert sokat írt népszerűsítő folyóiratokban, amilyen pl. a Természettudományi Közlemény, sőt könyvei is jelentek meg, filozófiai és ismeretterjesztő művei. Az Akadémiának is tagja volt.

Szívesen elolvasnám egyik könyvét, mert valahogy még most is érdekel, mit írt. Pedig ő nem volt olyan vonzó személyiség, mint Rátz. Rátz nemcsak kitűnő ember, de nagyon jó előadó is volt, figyelt a tehetségekre, segítette fejlődésüket. Igyekezett táplálni, szélesíteni az érdeklődésüket. Nagyon jó volt a némettanárunk is, — csak engem a német nem érdekelt túlságosan, mert németül már tudtam.

Hogyan tanult meg németül?

A nagyapám orvos volt Kismartonban, ami most Eisenstadt. Gyakran meglátogattuk, és miután ő sokkal jobban beszélt németül, mint magyarul, édesanyám elhatározta, lassan megtanít németül. Az ő apjáról volt szó, az Einhorn nagyapáról. Édesanyámtól tanultam, de persze később aztán mástól is. Mert az ember nem egyszerre tanulja meg a dolgokat, hanem fokozatosan. Édesanyám tanított, magam olvastam, beszélgettem nagyapámmal, nagyanyámmal. Később szüleim azt mondták: „Tanulj franciául!”, és hoztak egy francia asszonyt, aki tanított. Angolul viszont sokkal később tanultam meg; talán 28 éves voltam már, és Németországban éltem. Berlinben jártam egyetemre a második tanévemtől kezdve; az elsőt itthon végeztem. Édesapám tanácsára mentem Berlinbe, és ott szereztem meg a doktorátust is. Itt megismerkedtem valakivel, akit nagyon tisztelték és nagyon bántam, hogy a sors nem engedi többé, hogy találkozzak vele: ez az ember Polányi Mihály volt.

A rokonaival lehet még találkozni.

Igen, és ezt néha meg is teszem. A fia megkapta a kémiai Nobel-díjat a múlt évben. John Polányi nagyon derék fiú. De az apa valóságos csoda volt, nála csináltam a doktorátust. Ezt követően visszatértem Budapestre, pontosabban Újpestre, ott dolgoztam a Mautner-testvérek börgyárában kb. másfél évig vegyészmérnökként, mert ez volt a végzettségem. És egy napon kaptam egy sürgőnyt Németországból: egy állásajánlatot. Titokban előfizettem a Zeitschrift für Physik-re, azért titokban, mert egy vegyészmérnöknek, különösen börgyárban, nem volt szüksége elméleti fizikára. Ebből a folyóiratból sokat tanultam, és ebben olvastam Born és Jordan cikkét is a kvantummechanikáról. Nem sokkal azután kaptam meg az említett sürgőnyt, mégpedig a berlini egyetemről. Azt hiszem, Polányi ajánlotta Richard Beckernek, hogy hívjon meg asszisztensül. Meg is hívott, borzasztó alacsony fizetéssel: 135 márka 71 pfenniget kaptam egy hónapra . . . Elfogadtam mégis, mert olvastam Born és Jordan cikkét, és láttam belőle, hogy az elméleti fizikát átalakítja, óriásivá fog nőni ez a tudományág. Persze rajtuk kívül mások is nagyon lényeges, alapvető eredményekkel járultak hozzá ehhez — pl. Heisenberg —, de őket akkor még nem ismertem annyira. Elmentem tehát Berlinbe, és rövid idő, kb. egy év múlva meghívást kaptam Göttingenbe, legyek Hilbert asszisztense. Hilbertnek azonban nem sokat segíthettem, mert már nagyon beteg volt.

Itt nem találkozott Neumannnal? Ő is Hilbert-tanítvány volt.

Én nem voltam Hilbert-tanítvány, csak meghívtak. De Hilbertet talán ha hatszor láttam összesen, olyan beteg volt.

Vonzotta professzor urat a Hilbert-féle axiomatikus megközelítés akkoriban?

Kérem, én akkoriban nem tudtam róla. Főleg Bornnal és Jordannal tárgyaltam. Utóbbival írtam is együtt egy cikket. Akkoriban mindketten Göttingenben dolgoztak, és Born ott is maradt. Jordant elhívták, azt hiszem Breslauba. Egy év után én is visszatértem Berlinbe, és akkor már „óriási” fizetésem volt, 450 márka egy hónapban . . . Nagyszerű időszak volt. Sokan azt hitték, még maga Max Planck is —, hogy az ember esze nem elegendő a kvantumelmélet megértéséhez. És kérem, ma sem értették meg egészen.

Varázslatos időszak lehetett egy fiatal fizikus számára. De a szűkre szabott idő miatt hadd ugorjunk egy nagyot, egészen napjainkig. Igaz, hogy mostanában biológiai kérdések is foglalkoztatják?

Nem lettem biológus, az élettel összefüggő nézeteim, vagy inkább kérdéseim filozófiai jellegűek. Az engem mostanában foglalkoztató kérdések közül a legfontosabbak olyanok, mint hogy mi lesz a fizika jövője, van-e remény arra, hogy még sokat megtudjunk a dolgokról, amelyek közül a legtöbbet talán az életről kellene még megtanulnunk. A fizika érdekessége ugyanis, nézetem szerint csökkent, mert túlságosan nagyra nőtt. Olyan nagyra, hogy senki sem tudja igazán az egész fizikát. És attól tartok, ha ez a tendencia tovább folytatódik, az emberek tudomány iránti érdeklődése erősen csökkenni fog. Ennek van is szerintem egy előjele: az, hogy nem kapunk hírt más bolygókról. Nem a mi Naprendszerünkről, hanem másikról, ahol szintén kifejlődött az élet. Fel lehet ugyanis tételni, hogy léteznek bolygók, amelyeken ugyancsak kultúrával rendelkező lények laknak, és rájönnek arra, hogy itt, a Földön is ilyenek élnek. Úgy becsülöm, kb. 60 év múlva könnyen meg tudjuk állapítani, melyik az a közeli bolygó, ahol ilyen lények vannak. Persze a „közel” nem nagyon helyénvaló kifejezés; a legközelebbi, amire tényleg gondolhatunk, talán két fényévre van tőlünk. De eddig semmi hír nem érkezett. Ez azt jelenti, hogy vagy tévedek, és nincsenek is a közelben — mármint a relatív közelben — ilyen lények, vagy pedig nem akarnak közölni semmit. A tudomány nálunk aránylag roppant fiatal, szerintem úgy 300 éves — kb. 300 éve írta Newton a könyveit — de semmiképpen sem több, mint 3000. Csakhogy még 300 év is nagyon kevés az ember kialakulásához képest, ami több százezer év. Az ember azt gondolná, hogy vannak bolygók, ahol a tudomány már idősebb, mint a miénk, és könnyen fel tudják fedezni, hogy itt a Földön vannak emberek, akik különböző dolgokat csinálnak. Nálunk olyan fiatal a tudomány, hogy úgy néz ki, mintha csak egy instabilitás lenne, és az instabilitások általában nem járnak jó eredménnyel: eliminálják a rendszert. Ez persze nem biztos, de engem mindenesetre kissé bánt, hogy nem tudunk és nem is gondolkodunk komolyan a más bolygókon esetleg létező életről.

Talán azért, mert nincsenek olyan tapasztalatok, tények, amelyek a hasonló elgondolásokat bizonyíthatnák vagy cáfolnák.

Igen kérem, de miért nincsenek? Hogyha van más bolygón is civilizáció, és kapcsolatba akar velünk lépni, küldhet nekünk rádiójeleket, mert ezt nagy távolságba is el lehet juttatni. Attól tartok, hogy azért nem küldenek ilyen jeleket, mert már nem érdekli őket a tudomány. Eljutottak oda, hogy eleget tudnak, békések és nem akarnak továbbfejlődni.

Létezhet olyan állapot, amikor az ember eleget tud?

Nem az ember, egy ember, hanem az emberiség. Én nagyon szeretek még ma is tanulni. De talán ötven év múlva az emberek úgy érzik majd, hogy a tudomány fölösleges, bántó,

a boldogsághoz nem járul hozzá, felejtjük el. Remélem, hogy ez nem így lesz . . . Természetesen tudom, hogy a fizikát nehezebb ma megtanulni, és vannak részei, amelyeket én már nem ismerek. Túlságosan kifejlődött. Az is nehézséget okoz, hogy nagyon szerteágazik a tudomány. Amikor 25 vagy 30 éves voltam, a fizika nagyobb részét ismertem — legalábbis annyira, hogy meg voltam elégedve vele, ma ez nincs így, pedig azóta tanultam egyet-mást.

Hallottam olyan véleményt is, hogy a fizika a házas évek óta, pontosabban a kvantummechanika kiépítése óta nem túl sokat ért el.

Nem tudom, ezt hogy gondolják, mert szerintem rendkívül sokat fejlődött. De az bánt engem, hogy a kvantummechanika és a relativitáselmélet nincs igazán egyesítve. Talán majd a fiatal generáció egyesíti, de nem lesz könnyű dolguk. Már az is csoda, hogy vannak erők, melyek több nagyságrenddel kisebbek, mint az elektromos erő. Az egység hiányát lehet magyarázni a világ nagyságával. A kvantummechanika a mikroszkopikus világról ad leírást, a relativitáselmélet a makroszkopikusról. A kvantummechanika azt állítja, hogy vannak megfigyeléseink, és meg tudja adni a valószínűségi összefüggéseket a megfigyelések eredményei között. Ugyanezt nem lehet a gravitációról elmondani. A gravitációt ugyanis nem lehet atomokra koncentrálni, mert túl gyenge. Ez zavar engem. Azt mutatja, hogy a mai elméleti fizika egyáltalán nem tökéletes. De ez nem is csoda, és sokkal kevésbé volt tökéletes régebben. Mindez azt mutatja, hogy tovább kell gondolkodni még a fizikán is. A mai úgynevezett elméleti fizika azonban teljesen elfelejti, hogy van élet. Az élet nincs benne a mai fizikában. És senki nem tudja, hogyan lehetne az életet megérteni.

Nem lehet, hogy az élet már kívül esik a fizika hatáskörén, hogy ez már a biológia tárgya?

Igen, lehet. De gyakran említtem, hogy az első fizikakönyvem, amit olvastam, azt írta: „Atomok és molekulák talán léteznek, de ez lényegtelen a fizika szempontjából.” Ez akkor igaz volt. Egyenletek léteztek: gravitációs, elektromos és egyéb egyenletek, amelyek nagyon jók is voltak, de atomok tényleg nem léteztek a fizika számára.

Lehetséges, hogy a biológia fogja az alapvető kérdéseket megválaszolni?

Egyesíteni kellene a biológiát és a fizikát. Hiszen még azt sem tudjuk, mi az élet. Nincs magyarázat olyan jelenségekre, mint az, hogy szeretek valamit, örömet okoz, vagy valami fáj nekem. Éppúgy nincsenek benne a tudományban, mint a molekulák és tulajdonságaik abban a régi könyvben, amelyről beszéltem. A jelen fizikájából nem lehet megérteni a gondolkodást, az érzést, a magyarázatot. A fizika roppant sokat változott. A vas sűrűsége 7, 8. Ez nem volt része a fizikának: a kémiához tartozott, most viszont már fizika. Meg tudtuk például magyarázni, miért kristályosodik a nátrium éppen úgy, ahogy kristályosodik, miért abban a kristályrendszerben, miért olyan kicsi a sűrűsége, hogyan rendeződnek el az atomok a kristályban — hogy egy régebbi témát említsem csak. Természetesen nem magyaráztunk meg mindent a fizikában. De a lényeg, hogy a dolgokat meg tudjuk magyarázni, ha elegendő figyelmet szentelünk neki. 92 elem kristálystruktúráját nem magyaráztuk még meg, de állítólag implicite ez is benne van a mai fizikában.

Professzor úr szerint egy olyan kis ország, mint Magyarország érdemben hozzájárulhat a jövő nagy tudományos feladatainak megoldásához?

Hogyne. A gravitáció tulajdonságait például jelentős mértékben Magyarországon kutatták ki.

Eötvös Loránd óta azonban nagyon eszközigényessé vált a kutatás. Egy ilyen kis ország nem tudja megvásárolni a legjobb berendezéseket stb.

De kérem, annyit költünk olyan dolgokra, amiket talán jobb volna eliminálni életünkéből: védelemre, hadseregre stb. Persze nagyon fontos, hogy most ilyenekre is költünk, mert nagyon rossz volna, ha az egyik ország elpusztítaná a másikat, a másik múltját, érdekességeit, népességét. Én azt javasolom, hogy a nagyhatalmak a lehető legnagyobb mértékben engedjék a kivándorlást. Ha valaki azt hiszi, hogy egy másik országban boldogabb lehetne, engedjék, hadd próbálja meg. Így nagyobb barátságot és megértést lehetne az emberek, népek között létrehozni.

Tény azonban, hogy egyre inkább csak a nagyobb nemzetek tudósai nyerik el a Nobel-díjat.

Ez nem igaz. Hiszen nem régen kapott egy magyar Nobel-díjat.

John Polányi?

Igen ő. Az én barátom, Polányi Mihály fia. Ő Kanadában él, ami szintén kis állam. Közel van ugyan egy nagy államhoz, az USA-hoz, Magyarország viszont a Szovjetunióhoz van közel. És kérem, én is kaptam egy fél Nobel-díjat, mégpedig főként azért a munkámért, amit Németországban és Magyarországon végeztem. Mert abban az időben nagyon sokat laktam Magyarországon, és sokat is dolgoztam itt. Legalább időm egyharmadát mindig itt töltöttem, egészen 1933-ig, Hitler hatalomrajutásáig.

Akkori híres eredményei is jelentős mértékben itthon születtek?

Hogyne, igen. Sokkal könnyebb dolgozni, ha másnap nem kell előadást tartani valamiről. Nyáron vagy karácsonykor jobb dolgozni, mint félév közben. Én pedig a vakációkra mindig haza jöttem.

Hogyan dolgozott? Járt az Ortvay-féle könyvtárba a Tudományegyetem fizikai tanszékén?

Igen, de nem sokat. Ha dolgozik az ember, főként nem olvas, hanem gondolkodik egy kicsit. Otthon, vagy sétálva. A séta nagyon segíti a gondolkodást.

Manapság azért inkább a komputer előtt ülnek a kutatók, vele is gondolkodnak.

De kérem! A komputer valóban sok szempontból nagyon jó, de nem alkalmas arra, hogy igazán új ötletet hozzon létre. Persze, ha van egy jó ötlete, lehet, hogy a számítógép gyorsan megvalósítja vagy elrontja. Ez lehet. De az ötlet belülről jön.

Hogyan, kikkel él professzor úr Princetonban?

Feleséggemmel élünk, és van egy fiam meg egy lányom, két unokám. A két nővéremmel is állandó kapcsolatban vagyok.

És hogyan telik egy átlagos napja mostanában?

Szeretek fizikát olvasni, de erre is nagyon kevés időm van. Naponta kb. 25 levelet kapok és ezt nem könnyű feldolgozni, megválaszolni. Nehéz megmondani, hogyan telik el a napom. Egy biztos: éjjel alszom. Délelőtt kezdem nézni az előző nap kapott leveleket. Ez eltart úgy 11-ig. Utána könyveket, cikkeket olvasok, hogy egy kicsit jobban kiismerjem magam. Közben gondolkodom is. Minden 2–3 órában elmegyek sétálni, mert ez pihentet. Délfelé bemegyek az egyetemre, megnézem milyen postám érkezett oda. Eljárok előadásokra is, de többnyire otthon vagyok. Vacsora után feleségemmel szoktunk egymás mellett passziánst játszani.

Köszönöm, hogy szakított időt a beszélgetésre.

Palló Gábor

KÖNYVTÁRAVATÁS

1988. november 3-án avatták fel az MTA Könyvtárának új épületét. Az avatás időpontja egybeesik azzal a nappal, amikor 1825-ben Széchenyi István a pozsonyi diétán felajánlotta egy évi jövedelmét a Magyar Tudós Társaság megalapítására. A Könyvtár megnyitására az MTA főtitkára, Láng István az 1988. májusi közgyűlésen hívta meg az Akadémia tagjait.

A megnyitó beszédet *Berend T. Iván*, az MTA elnöke tartotta. Ezt követően *Bitskey Tibor* szavalt a Vörösmarty „Gondolatok a könyvtárban” című versét, melyet a költő 1844-ben, a Könyvtár első nyilvános megnyitása alkalmából írt. *Pozsgay Imre*,

a Politikai Bizottság tagja, államminiszter üdvözlő beszédében az új könyvtárávatás szimbolikus jellegét emelte ki, annak tanúságaként, hogy nehéz időkben is lehet nagyot alkotni. *Láng István*, az MTA főtitkára vázolta a könyvtáráépítés előzményeit és megvalósításának egyes mozzanatait. *Rózsa György* főigazgató felidézte a gyűjteménygyarapítók és a kiváló könyvtáros-tudósok emlékét.

A Magyar Tudomány egyik következő számában részletesen foglalkozik majd az Akadémiai Könyvtár történetével, helyével és szerepével a magyar művelődéspolitikában.

RENDKÍVÜLI KÖZGYŰLÉS

1988. szeptember 26-án rendkívüli közgyűlésre került sor a Magyar Tudományos Akadémián. Ezt az tette szükségessé, hogy *Straub F. Brunót*, az MTA r. tagját, alelnökét az Elnöki Tanács elnökévé választották; *Kulcsár Kálmán* r. tagot, az Akadémia főtitkárhelyettesét pedig igazságügy-miniszterré nevezték ki. Akadémiai tisztségük alól a közgyűlés adott felmentést és egyidejűleg a folyó akadémiai ciklus végéig terjedő időszakra titkos szavazással megválasztotta *Tigyi József* r. tagot az Akadémia alelnökévé. A megüresedett főtitkárhelyettesi tisztség betöltésére a már korábban felkért jelölőbizottság ugyancsak előterjesztette javaslatait, de sem ezek a jelöltek, sem a közgyűlés résztvevői által tett javaslat nem érte el a szükséges számú szavazatot, így a kérdésben az 1989. évi rendes közgyűlés fog dönteni.

A rendkívüli közgyűlés megvitattott egy elnökségi ajánlást is, amely az MTA-ról szóló törvény kezdeményezésére tett javaslatot. E törvény — a jelenleg folyamatban lévő társadalmi átalakulásokkal egyidejűleg és összhangban — lehetővé tenné azt, hogy az Akadémia autonóm társadalmi szervezetté alakuljon át, megtartva intézményrendszerét, de megszüntetve Központi Hivatalának államigazgatási jellegét. Az új koncepció szerint megnövekedne az Akadémia szerepe és felelőssége az országos tudományirányításban, s ez indokolja, hogy az érvényben lévő törvényerejű rendelet helyett törvény határozzon jogköréről, szervezeti rendjéről, anyagi forrásainak állami garanciájáról.

A vitában felszólalók általában egyetértettek abban, hogy az előkészítő tárgyalásokra felhatalmazzák az elnökséget és az 1989. májusi közgyűlésen érdemi tárgyalásra kerüljön a törvény tervezete, de néhány fontos körülményre felhívták az elnökség figyelmét. Így például arra, hogy még a közgyűlés előtt ismertetni kellene a

kutatói közvélemény előtt a tudományirányítás új módjának leglényegesebb vonásait. Arról is szó esett, hogy az akadémiai reform nem lehet sikeres a hazai tudományos kutatás egészének áttekintése és az oktatás mai problémáinak gyökeres megoldása nélkül. Volt olyan felszólaló is, aki szkeptikus véleményének adott hangot, hivatkozással az ifjúsági vagy a közművelődési törvényre, amelyek mitsem változtattak a valóságon. Óvakodni kell attól, hogy pótelekvés helyettesítsen valódi, a minőségi fejlesztés garanciáit hordozó intézkedéseket. Más vélemény szerint a legfőbb gondot az okozza, hogy az anyagi feltételek romlásával a kutatás lehetőségei drámai módon csökkennek, ezért a legfontosabb volna a finanszírozást megváltoztatni. Már nem elégséges megoldás a szintentartás, nagyobb anyagi ráfordítások nélkül csak visszaesés következhet be a különböző tudományágakban.

A közgyűlés a Magyar Tudományos Akadémiáról szóló törvény kezdeményezéséről benyújtott előterjesztést — az elnöki és főtitkári szóbeli kiegészítésekkel együtt — tájékoztatásul tudomásul vette, egyben megbízta az MTA elnökét és főtitkárát a törvény kezdeményezésével, az előkészítő munkálatok megindításával, a törvény tervezetének a tagság közreműködésével történő kialakításával és felkérte őket, hogy a tervezetet megvitatás céljából terjesszék az 1989. évi közgyűlés elé.

AZ ELNÖKSÉG NAPIRENDJÉN: A KUTATÓI UTÁNPÓTLÁS NEHÉZSÉGEI

A rendkívüli közgyűlés napján tartotta meg első őszi ülését az Akadémia elnöksége is. Első napirendi pontként tárgyalás-

ra került a *Helyzetkép és intézkedési elgondolások a tehetséges fiatalok kiválasztásáról és a kutatási utánpótlás eredményes neveléséről* című előterjesztés. Előadói: Csurgay Árpád főtitkárhelyettes, az MTA Ifjúsági Bizottságának elnöke és Szendrő Péter, az Országos Tudományos Diákköri Tanács elnökei voltak.

Az előterjesztés bevezetése rövid történeti visszapiillantás után adatokat közöl a felsőfokú végzettség alakulásáról. Ebből kitűnik, hogy hazánkban évenként huszonötezeren fejezik be felsőfokú tanulmányaikat s közülük csaknem minden negyedik műszaki képzettséget szerez. Míg a hatvanas, hetvenes években, a kutatóbázis extenzív fejlődésének idején az egyetemet végzett fiatalok közül sokan választották a kutatói pályát, a nyolcvanas években ez a folyamat megtorpant. A nyolcvanas évek végére tovább romlott a pályakezdők helyzete, csökként a kutatói pálya vonzereje, így az utánpótlás mind súlyosabb gondot jelent. Ezt a helyzetet szemlélteti az MTA intézeteiben dolgozó 30 éven aluli fiatalok létszámának alakulása. Az elmúlt öt évben 60 fővel csökkent az akadémiai kutatóhelyeken a 30 évnél fiatalabbak létszáma, miközben a kutatók összlétszáma 53 fővel nőtt. Hasonló a helyzet az egyetemeken is, ahol az egészséges mobilitás hiánya igen nehézre teszi a fiatal tehetségek bejutását a tanári karba.

Az áttekintés négy fejezete közül az első az *akadémiai kutatóhelyeken dolgozó pályakezdők* helyzetével foglalkozik.

Az előterjesztők megvizsgálták a 30 éves kor alatti kutatókra eső idősebbek számának alakulását és összehasonlították adataikat az egyesült államokbeli National Science Foundation 1987-es kiadványának hasonló adataival. (Az amerikai adatok valamennyi tudományág figyelembevételével készültek. Kitűnik belőlük, hogy a kutatók 21%-a 30 éven aluli, de a számítás-tudományban és a társadalomtudományokban ez az arány meghaladja a 25%-ot. A magyarországi adatok kiemelten az akadémiai intézetekre vonatkoznak, s így is elárulják a kedvezőtlenebb trendet: 1982-höz képest a 30 éven aluliak 1986-ig 22,2%-ról 15,1%-ra csökkent.)

E jelenség okai között szerepel az a körülmény, hogy a tudományos iskolateremtő egyéniségek és a tudományos műhelyek anyagi lehetőségei igen kedvezőtlenül alakulnak, s nem nyílik elegendő lehetőség arra sem, hogy a fiatalok közül a mostaninál többen vehessenek részt a nemzetközi tudományos életben.

Az MTA Kutatásszervezési Intézete 1987-ben végzett felméréséből kitűnt, hogy az akadémiai kutatóintézetek fiataljainak

többsége erősen kötődik választott tevékenységéhez, szakmailag elkötelezett és egzisztenciális problémái ellenére szeretne a pályán maradni. A személyes érdeklődésen túl egyetemi élményeikkel és a családi példákkal magyarázták a kutatói pálya iránti vonzódásukat. Legfőbb vonzerőnek az alkotási lehetőségeket, a függetlenséget és szabadságot tekintik, a jó kutatóvá válás legfontosabb feltételének pedig a szakmai tudást, a nyelvismeretet, a szorgalmas és kitartó munkavégző képességet, ötletgazdagságot.

A felmérésben résztvevők az alkotómunkát fékező tényezőket árnyaltan ítélték meg. Fő gondnak a tudás, a tudomány hazai elismertségének alacsony szintjét és a kutatóhelyi-tudományos közéleti irányítás szakmai és emberi minőségét tartják. Panaszuk, hogy a kutatóhelyeken a pályakezdőkkel nem törődnek, sok helyütt teljesen hiányzik a szakmai és emberi iránymutatás. Kialakulatlan a posztgraduális képzési rendszer, így nincs mód a szervezett továbbképzésre sem, végül kifogásolták, hogy sok fiatal nem jut igényes, a tehetségét próbára tevő feladathoz. A megélhetési problémák felsorolásából kitűnt, hogy a vizsgált fiatalok több mint kétharmada szülői támogatásban részesül; mintegy 50 százalékuk szakmai-tudományos munkával jut többletjövedelemhez, egyharmaduk viszont csak más jellegetű, tudományos fejlődésüket visszavetítő tevékenységgel tudja fenntartani magát. Általános az a vélemény, hogy a kezdő kutatói fizetésből ma lehetetlen megélni, így a kutatói pályára kerülésben a családi-anyagi háttér egyre nagyobb szerepet kap.

Valamennyi tudományterületre érvényes az a már idézett megállapítás, hogy csökkent a 30 éven aluli kutatók aránya. (Ez legérzékenyebb a társadalomtudományokban.) A kutatói utánpótlás ilyen mértékű lelassulását több intézet vezetői aggasztónak tartják. Ezen a helyzeten a TMB tudományos ösztöndíjas rendszere még nem tudott érezhetően változtatni.

A jelentés következő fejezete külön is foglalkozik a *tudományos továbbképzési rendszer szerepével* a kutatói utánpótlásban. Évente mintegy 1100 új munkatárs lép be intézetekbe, tanszékekre, vállalati és egyéb kutatóhelyekre. 1986-ban akadémiai intézetekbe 211 fő került, beleértve az ösztöndíjasokat és egyéb, első ízben munkát vállalókat is. Közöttük a 30 éven aluliak aránya csökkenő tendenciájú (1984-ben 73%, 1985-ben pedig 66%). 1987-ben 299 ösztöndíjast vettek fel tudományos továbbképzésre, közülük 133 fő külföldön végzi tanulmányait.

Az 1982-ben, minisztertanácsi határozat-

tal bevezetett tudományos továbbképzési rendszer működésének első tapasztalatairól a TMB vezetői 1986 őszén színdíjakat és elnökségnek. Az elkészült értékelés, elnökségi állásfoglalás és a kidolgozott javaslatok alapján az 1988. évi közgyűlés is foglalkozott a tudományos továbbképzés ügyével és sürgetőnek mondta ki a tehetséggutató és az utánpótlás szemszögéből a tervezett intézkedések végrehajtását.

Az egyetemi-főiskolai *tudományos diákköri mozgalom* (tdk) helyzetéről és fejlesztési lehetőségeiről szól az előterjesztés harmadik fejezete. Az egyetemi önképzőköri hagyományokra építő, több mint harminc éves mozgalmat néhány száz, a felsőoktatásban dolgozó lelkes pedagógus igyekezete hívta életre. Az Országos Tudományos Diákköri Tanács (OTDT) 1973-ban jött létre, de a közelmúltig tevékenysége sok formális elemet tartalmazott. Az új oktatási törvény teszi lehetővé, hogy ez a tanács a felsőoktatási intézményekben folyó tdk-munka elvi irányító, koordináló szervévé váljék. Feladata a mozgalomban résztvevők érdekképviselése, a szakterületenkénti 13 bizottság munkájának összehangolása, az országos tdk-konferenciák megszervezése.

A tdk-mozgalom figyelemre méltó tartalékokat mozgathat meg a kutatói utánpótlás érdekében, amennyiben ehhez a kutatóhelyek partnerré válnak és segítenek megkönnyíteni a kiváló teljesítményt nyújtó tehetséges fiatalok kutatói pályára kerülését. A diákköri munka tudományos jellegének erősítése, a minőségi követelmények emelése és a kutatói pályára irányítás előmozdítása érdekében az OTDT az Akadémiától kért segítséget. Kíváncsiak volnának az Akadémia illetékes osztályainak az eddiginél jobb tájékozódása, és annak alapján az, hogy sor kerüljön az OTDT és az akadémiai testületek együttműködésére.

Az OTDT 1988-ban aranyérmet alapított a legkiválóbb diákok megjutalmazására és megjelenteti „Diáktudós” címmel negyedévenkénti kiadványát, amelyben a kutatóintézetekben létesíthető 18 órás munkalehetőségekről és egyéb együttműködési formákról is szeretné tájékoztatni olvasóit. Az OTDT javasolja még az Akadémiának, hogy az OTKA pályázaton diákok is vehessenek részt, hogy a legtehetségesebbek jussanak külföldi ösztöndíjhoz, valamint az OTDT aranyérmesek mentesüljenek egyes ösztöndíjas felvételi vizsgák alól. Mindez növelhetné a mozgalom népszerűségét és előmozdíthatná a tehetséges fiatalok kutatói pályára iránti vonzalmát.

A posztgraduális képzés kifejlesztése során az egyetemeknek kellene foglalkoz-

niuk a kutatóhelyek bekapcsolásával, különös tekintettel a tudományos utánpótlás nevelésére. Erről olvasható javaslat az előterjesztés utolsó, „Ajánlások” előtti fejezetében.

Az *Ajánlások* című, ötödik rész a tudományos kutatói pályára vonzerejének növelése érdekében azt javasolja: a Magyar Tudományos Akadémia hívja fel tudományos osztályait, hogy együttműködve az egyetemekkel, a TMB-vel és az OTDT-vel, tekintsék át szakterületükön a kutatói utánpótlás helyzetét és kezdeményezzék a javítás módjait, figyelembe véve a következőket:

— mivel az utánpótláshoz szükséges tehetségkiválasztás elválaszthatatlan az oktatástól, a tehetséggutatót a legszélesebb körből, már tizenéves korban célszerű elkezdni, s az egyetemi években kell a legintenzívebbé tenni;

— a tdk mozgalom jó segítség lehet ehhez a felsőoktatásban, de teljes megújulásához az Akadémia támogatására is szükség van;

— a kutatói utánpótlás nevelése — ahol a feltételek adottak — összeköthető vállalkozásszerű posztgraduális képzéssel, külföldiek számára is.

Az *elnökségi vita* felszólalói üdvözölték az előterjesztők vállalkozását a helyzetfeltáró jelentés elkészítésére és megállapításait több oldalról kiegészítették. Elhangzott, hogy az elmúlt negyven év alatt végbement az értelmiségi munka leértékelődése, s ez is oka a kutatói pályára iránti érdeklődés csökkenésének. Ez a devalválódás már az egyetemen is érezhető hatását.

Az egyetemekkel összefüggésben egy elnökségi tag megemlítette, hogy a külföldi egyetemeken nem különülnek el annyira egymástól a végzett és a nem végzett hallgatók, mint nálunk, mert a tehetséges diákokat rendszeresen bevonják kutatási feladatok ellátásába.

Megerősítették az elnökség tagjai az előterjesztésnek azt a megállapítását, hogy a kutatói pályán nem vonzóak a bérviszonyok, kontraszelekció érvényesül, mert az értelmiségi kezdőfizetés a kutatóhelyeken a legalacsonyabb. A fiatal kutatóknál a lakás is súlyos gondot okoz, ha valahol lakást kaphatnak, feladják kutatói ambícióikat.

A negyven évvel ezelőtti helyzettel összehasonlítva kiderül, hogy egykori tanársegéd fizetését a maiak keresetének háromszorosára emelésével sem lehetne elérni. Megoldásként azt ajánlotta egy elnökségi tag, hogy jól szelektált, kisebb csoporttal kellene — először csak próbaképpen — alapvető változtatásokat elindítani. Főként az alap kutatásokban volna szükség fiatalokra, mert az intuíciónak ott

a legnagyobb a szerepe, nálunk pedig éppen az alap kutatásban kevés a harminc év alatti kutató.

Volt olyan vélemény, hogy nálunk a kutatói karrierekben 8–10 év az átlagos elmaradás más országok gyakorlatához képest. Érdemes lenne megvizsgálni: hány éves korukban érik el a magyar kutatók a kandidátusi minősítést és hány évesen Amerikában – vagy másutt – az annak megfelelő fokozatot. A fiatalításhoz új szemmel kellene tekinteni a gimnáziumra is, inspirálni például elit gimnazisták nyári táborait, felkelteni érdeklődésüket a kutatói pálya iránt.

Azt is figyelembe kell venni, hogy az egyetemisták életformája megváltozott: a tanulás mellett egzisztenciális gondjaik vannak, sokan kénytelenek munkát vállalni.

A tdk-val kapcsolatban az elnökség tagjai óvtak a formális megoldásoktól. Érdemben akkor lenne fejleszthető ez a mozgalom, ha az egyetemeken a demonstrátori kereteket megnövelnék, biztosítva a munka feltételeit is.

A motiváció nem csupán az anyagiaktól várható – mondta egy elnökségi tag. Nyugaton kevés pénzért is szívesen dolgoznak a kutatók olyan helyen, ahol sokat tanulhatnak.

Csurgay Árpád főtitkárhelyettes válaszában elmondta, hogy az Akadémia múlt századi körülményeiben, a kutatói utánpótlásról meglepően hasonló megállapításokat olvasott. Aláhúzta: a tehetségkutatás és a fiatal kutatók nevelése az Akadémiának is fontos feladata volt és lesz. A felszólalásokkal a lényegyet tekintve egyetértésben, az elhangzottak tovább-gondolását és a tehetségek helyzetét érdemben javító haladéktalan lépéseket tartott szükségesnek. Műhelyekben, tanszékeken, Akadémián és állami hivatalokban egyaránt.

Az elnöki zár szó azzal egészítette ki a vitát, hogy az Akadémiának a Művelődési Minisztériummal és a többi egyetemetek felügyelő tárcával közösen kell a munkát folytatnia. Ebben a tevékenységben a tudományos osztályok részvétele is nélkülözhetetlen. Felkérte az előterjesztőket, hogy az elnökségi vita figyelembevételével, a művelődési tárcával együttműködve folytassák tevékenységüket. Az MTA a Művelődési Minisztériummal együtt 1990-ig kormányelőterjesztésben tegyen javaslatot a tehetségkutatás és a kutatás utánpótlás helyzetének érdemi javítására.

Az elnökségi ülés következő napirendi pontjaként tárgyalásra került a *Javaslat a kutatóhely fogalmának megfelelő kritériumokra, valamint az országos és regionális*

intézet fogalmának meghatározására című ajánlás. A kiegészítéseket, pontosabb meghatározásokat megfogalmazó vita után az elnökség felkérte az alkalmi bizottságot a javaslat átdolgozására és úgy határozott, hogy annak teljes szövege jelenjen majd meg a Magyar Tudományban.

Végül az elnökség három feladat előkészítésére kért fel ad hoc bizottságot, majd jóváhagyta az alelnöki változással összefüggő módosító javaslatot az alelnökök közötti munkamegosztásra. E szerint:

Márta Ferenc alelnök

- elősegíti a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya, a Műszaki Tudományok Osztálya, a Kémiai Tudományok Osztálya, valamint a Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya együttműködését,
- felügyeletet gyakorol a testületi tevékenységgel összefüggő nemzetközi tudományos kapcsolatok felett,
- a természettudományi alelnöki osztályközi bizottság elnöke,
- az MTA Interkozmosz Tanács elnöke.

Tigyi József alelnök

- elősegíti az Agrártudományok Osztálya, az Orvosi Tudományok Osztálya, valamint a Biológiai Tudományok Osztálya együttműködését,
- ellátja a testületi tevékenységet érintő sajtótájékoztatás körében a sajtófelelősi feladatokat,
- az élettudományi alelnöki osztályközi bizottság elnöke,
- a testületi tevékenységi körben felügyeletet gyakorol az Akadémia jóléti ügyeinek intézése felett.

Ujfalussy József alelnök

- elősegíti a Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya, a Filozófiai és Történettudományok Osztálya, valamint a Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya együttműködését,
- ellátja a testületi személyi ügyek, valamint a TMB érdemi felügyeletét,
- a társadalomtudományi osztályközi bizottság elnöke.

Rét Rózsa

HÍREK

A Filozófiai és Történettudományok Osztálya 1988. szeptember 29-én tartott ülésén *Pataki Ferenc* lev. tagot osztályelnökké, *Juhász Gyula* lev. tagot osztályelnökhelyettségévé választotta meg.

A Biológiai Tudományok Osztálya — *Tigyi József* r. tagnak az MTA alelnökévé történt megválasztása miatt — 1988. október 4-i ülésén jelölőbizottságot küldött ki az új osztályelnök választásának előkészítésére. Az Osztály 1988. november 28-i ülésén osztályelnökké *Jermy Tibor* r. tagot, osztályelnök-helyettségévé *Dumjanovich Sándor* lev. tagot választotta meg.

Külföldi tudományos elismerések

■ *Gáti István* lev. tagot a Royal College of Obstetricians and Gynaecologist angol nőorvostársaság tiszteleti tagjává választotta.

■ *Hardy Gyula* r. tagot az NDK Tudományos Akadémiája tiszteleti tagjává választotta.

■ *Nász István* r. tagnak az M.G.S. International University Foundation (Independence, Missouri USA) „Honoris causa” doktori címet adományozott.

■ *Vizi E. Szilveszter* lev. tagot az European Society of Neurochemistry alelnökévé választotta.

A TUDOMÁNYOS MINŐSÍTŐ BIZOTTSÁG HÍREI

ÚJ DOKTOROK

1988. szeptember

BAKÓ FERENC (Nagyvárad, 1917.) a történelemtudomány (néprajz) doktora. *Értekezésének címe:* Palóc földi lakodalom; *opponensek:* Balassa Iván, a történelemtudomány doktora, Ujváry Zoltán, a történelemtudomány kandidátusa, Voigt Vilmos, az irodalomtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Vargyas Lajos, a zenetudomány doktora, Imre Samu, az MTA r. tagja, Balogh István, Barabás Jenő és Paládi-Kovács Attila, a történelemtudomány doktora, Kriza Ildikó, az irodalomtudomány (néprajz) kandidátusa.

CSEBNAI LÁSZLÓ (Újpest, 1949. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora „Relativisztikus nehéz-

Kitüntetések

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa — *Lakó György* r. tagnak 80. születésnapja alkalmából a Magyar Népköztársaság Csillagrendje, — *Ujjalussy József* r. tagnak — a Liszt Ferenc Zeneművészeti Főiskolán való rektori megbízatásának lejártá alkalmából — a Magyar Népköztársaság aranykoszorúval díszített Csillagrendje kitüntetését adományozta.

■ *Gáti István* lev. tagot — az 1988. évi Semmelweis ünnepségek alkalmával a szociális és egészségügyi miniszter „Kiváló Orvos” kitüntetésben részesítette.

■ Szeptember 19-én kiosztották a Széchenyi-Kardoss Elemér-pályázat 1988. évi díjait. A 25 ezer forintos első díjat *Dobos Gábor*, az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumának tudományos munkatársa a Mecsek hegységi vulkanikus ásványok összetételéről írt, angol nyelven megjelent tanulmányáért kapta.

Székfoglaló

■ *Keszthelyi Lajos* r. tag 1988. október 10-én „A proton transzlokáció mechanizmusa bakteriorodopszinban” címmel tartott székfoglaló előadást.

ion ütközések” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Dörnyei Németh Judit és Patkós András, a fizikai tudomány doktora, Kiss Ádám, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Nagy Károly, az MTA r. tagja, Ladányi Károly és Pócsik György, a fizikai tudomány doktora, Csikor Ferenc és Lovas Rezső, a fizikai tudomány kandidátusai.

CSEBRI LAJOS (Kisújszállás, 1928. JATE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Kazinczy nyelv- és irodalomszemlélete a XIX. század első évtizedeiben; *opponensek:* Balázs János, a nyelvtudomány doktora, Vajda György Mihály és Wéber Antal, az irodalomtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Németh G. Béla, az MTA lev. tagja, Benkő Loránd, az MTA r. tagja, Fenyő István, Fried István, Halász

Előd és Horváth Károly, az irodalomtudomány doktora, Mezei Márta, az irodalomtudomány kandidátusa.

FERENCZI GYÖRGY (Budapest, 1946. MTA Központi Fizikai Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Mély nivó spektroszkópia alkalmazása félvezetők hibaszerkezetének vizsgálatára; *opponensek:* Ambrózy András, a műszaki tudomány doktora, Gyulai József és Hevesi Imre, a fizikai tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Voszka Rudolf, Bata Lajos és Tompa Kálmán, a fizikai tudomány doktora, Giber János, a kémiai tudomány doktora, Tarnay Kálmán, a műszaki tudomány doktora.

HADHÁZY PÁL (Hajdúhadház, 1930. SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az exogén és endogén prosztaciklin hatása az artéria-simaizom tónusára. Regionális és species-különbségek; *opponensek:* Farsang Csaba, Kövér András és Szegi József, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Antoni Ferenc, az MTA r. tagja, Erdélyi András, Papp Gyula és Varga Bertalan, az orvostudomány doktora, Kovács Gábor, a kémiai tudomány doktora, Gece Árpád, az orvostudomány kandidátusa.

MÉRÉTEY KATALIN (Kecskemét, 1935. ORFI) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az IgE és a hisztamin immunregulációs szerepe, valamint jelentősége autoimmun és egyéb gyulladásos reumatológiai megbetegedésekben; *opponensek:* Csaba Béla, az orvostudomány doktora, Medgyesi György, a biológiai tudomány doktora, Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Fehér János, Fóris Gabriella, Jakab Lajos és Osváth Pál, az orvostudomány doktora, Dobozi Attila, az orvostudomány kandidátusa.

MOLNÁR KÁLMÁN (Tatabánya, 1936. MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete) az állatorvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Halakban élősködő spóráképző egysejtűek; *opponensek:* Kapp Pál, az állatorvostudomány doktora, Oláh János, a biológiai tudomány doktora, Varga István, az állatorvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Szent-Iványi Tamás, az MTA r. tagja, Ponyi Jenő, a biológiai tudomány doktora, Wojnarovich Elek, a mezőgazdasági tudomány doktora, Kassai Tibor és Szakolczai József, az állatorvostudomány kandidátusai, Matskási István, a biológiai tudomány kandidátusa.

MÓROCZ LAJOS (Szentbékállya, 1931. Honvédelmi Minisztérium) a hadtudomány doktora.

PREISICH PÉTER (Budapest, 1921. Flór Ferenc Kórház) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A felső gyomorból traktusból eredő masszív vérzések; *opponensek:* Fehér János, Ihász Mihály és Mózsik Gyula, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Eckhardt Sándor, az MTA lev. tagja, Jávör Tibor, Kulka Frigyes és Rák Kálmán, az orvostudomány doktora, Papp János, az orvostudomány kandidátusa.

RÉTVÁRI LÁSZLÓ (Kispest, 1936. MTA Földrajztudományi Kutatóintézete) a földrajztudomány doktora. *Értekezésének címe:* A természeti erőforrások összehangolt hasznosításának földrajzi értelmezése és értékelése; *opponensek:* Bernát Tivadar, Borsy Zoltán és Erdősi Ferenc, a földrajztudomány doktora; *bírálóbizottság:* Fülöp József, az MTA r. tagja, Faller Gusztáv, a földtudomány doktora, Perczel György és Pinczés Zoltán, a földrajztudomány doktora, Alföldi László, a földtudomány kandidátusa, Antal Zoltán, a földrajztudomány kandidátusa.

ROZGONYI FERENC (Tarcsl, 1938. DOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Methicillin rezisztens staphylococcus aureus törzsek kóroki szerepe, virulenciája, a rezisztencia fenotípusa és mechanizmusa; *opponensek:* Graber Hedvig, Lányi Béla és Molnár József, az orvostudomány doktora; *bírálóbizottság:* Nász István, az MTA r. tagja, Béládi Ilona, Földes István és Szabó István, az orvostudomány doktora, Horváth István és Szentirmai Attila, a biológiai tudomány doktora, Milch Hedda, az orvostudomány kandidátusa.

SÁNDOR IMRE (Tar, 1933. MKKE) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Marketingkommunikáció (Elmélet és gyakorlat; Stratégia és taktika; Hatékonyság); *opponensek:* Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Fekete Ferenc, a közgazdaságtudomány doktora, Kandikó József, a közgazdaságtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Bognár József és Sipos Aladár, az MTA r. tagjai, Hoóz István, Kovács Géza és Zeller Gyula, a közgazdaságtudomány doktora.

STEFÁN GÉZA (Mezőnyárad, 1942. Belügyminisztérium) a hadtudomány doktora.

AZ I. MAGYAR ÖKOLÓGUS KONGRESSZUS

Szakmai élményekben gazdag, a kimerültségig mozgalmas három nap leteltével azzal a jóérzéssel — sőt a záró ülésig fokozódó eufóriával — hagyta el a hazai ökológus társadalom az akadémiai székház előadótermeit, hogy az 1988. április 27–29-én rendezett I. Magyar Ökológus Kongresszus elérte kitűzött céljait.

A kongresszus létrejöttét mindenekelőtt annak a gyors konszenzusnak köszönheti, amely a fiatal ökológusok és a vezető kutatók körében, „alulról jött” kezdeményezés eredményeként kialakult. Az MTA Biológiai Osztályának Ökológiai Bizottsága volt az a grémium, amely aztán a kongresszus zászlaját kitűzte, és végezte mindvégig az elvi irányítást és a kontrollt.

Bár itt a távolabbi előzmények elmélyült elemzésére nincs mód, talán nem felesleges felvillantatunk néhány olyan mozzanatot, amelyek a hazai ökológia fejlődésében — gerjesztésében meghatározóak voltak, amelyek nélkül a kongresszus ideje sem érkezett volna el. A társadalom, a gazdaság felőli — a bioszféra-krízis idejében egyre élénkebb — érdeklődés, nemegyszer kihívás az ökológia felé természetesen nem elhanyagolható tényező. Az igazi mozgatóerők azonban nagyon is belső természetűek. A szakterületen végbemenő, a fogalomrendszer kiépítésére irányuló egységesítő törekvések eredményei; az operativitás fokozódása — elsősorban a kvantitatív módszerek eszköztárának gyors gazdagodása révén — növekvő vonzerőt jelentettek és jelentenek. Tudományegyetemeink ökológiai tanszékeinek kollégiumai, a Magyar Biológiai Társaság időközben megalakult Ökológiai Szakosztályának éves programjai, speciális szimpóziumok, kisebb-nagyobb kutatási projektekből való részvétel lehetősége (a pályázati rendszer kiszélesedéseivel kis mértékben javuló kutatási feltételek) számos fiatal érdeklődését felkeltették. Némiképp nőtt is a pályára

belépők száma. Amikor a megalakult szervezőbizottság a kongresszusi részvételre felhívását közzétette, öröndetesen sok, kétszáznál is több jelentkező akadt, a lehető legszélesebb körből.

A kongresszust az alábbi néhány számadattal jellemezzük: a plenáris üléseken 12 előadás hangzott el, a létrehozott szekciók száma 8 (illetve egyes szekciók továbbtagolódása miatt 11); az előadások (amelyek két teremben párhuzamosan folytak) száma 112, míg a bemutatott poszttereké 101 volt. A szekció-összehívók — mind a szakma elismert képviselői — elejétől fogva kezükben tartották az irányítást, végezték el a megelőző szelekciót, ők látták el az elnöklés tisztségét, fogták össze az előadásokat.

Az első nap plenáris ülésén a tudomány-politika kapott nagyobb hangsúlyt. *Tigyi József* osztályelnök megnyitó szavai után *Maróthy László* környezetvédelmi és vízgazdálkodási miniszter köszöntötte a résztvevőket, hangsúlyozva, hogy az ökológia elősegítheti olyan környezetvédelmi, környezetgazdálkodási, környezetfejlesztési politika kialakítását, amely nemcsak az emberi élet, az egészség, az anyagi és mentális jólét megőrzését és fejlesztését, hanem a természeti erőforrások és környezeti értékek védelmét is előíranyozza.

Láng István főtitkár szintén az ökológia társadalmi fontosságát taglalta, de rögtön arra is figyelmeztetett, hogy az új helyzetben, amelyet a máris élénk társadalmi mozgalmak nyomása, másrészt a különféle gazdasági nyomások idéznek elő, az ökológusnak a saját szakmai meggyőződését és lelkiismeretét kell képviselnie. Hangsúlyozta: a hazai kutatás ne vállalja fel a mai magyar társadalom valamennyi problémáját, hanem néhány fontos gyakorlati kérdésre koncentrálnon csupán. A nemzetközi kutatási programokban való részvétel kiszélesítését, a nagyobb számú külföldi

publikáció szükségét szintén kiemelte, azzal az ígérettel, hogy az MTA mindezekhez hozzá kíván járulni.

Balogh János kifejtette, hogy a szorosabban vett ökológiai alap kutatások mellett a magyar ökológiának az ezredfordulón két sürgős feladata van. Az egyik, hogy mind a zoológusok, mind a botanikusok megteremtsek a taxonomiai bázist, az identifikációs alapot a kutatásokhoz, mert nélkülük eredményes ökológiai munkát végezni lehetetlen. A másik, hogy a szakma vegyen részt a társadalom, különösen a politikai és gazdasági vezetés ökológiai gondolkodásának kialakításában. A bioszféra szennyeződése és elpusztítása olyan határhoz érkezett, amelyen az emberiség, így hazánk is rákényszerül gazdaságának alapvető átalakítására. Az ökológia, a magyar ökológusok közreműködése nélkül ezt a munkát nem lehet sikeresen elvégezni.

Jakucs Pál a magyar ökológia kialakulásáról, irányzatairól és a projekt-jellegű kutatások szükségességéről beszélt. Felsorolta a kutatásokat gátló jelenlegi nehézségeket, foglalkozott azzal, hogy az ún. monitoring-szerű környezeti adatgyűjtések, ha nem vonatkoztatjuk az egyidejűleg vizsgált élőlk indikációjára (jelzéseire), kis hatékonyságúak. Végül az ökológiai gondolkodás és szemlélet elterjedésének fontossága, és az oktatás minden területén szükséges sürgős bevezetése mellett foglalt állást.

A kongresszus díszelnöki a nyolcvanadik születésnapját ünneplő *Zólyomi Bálint*-ot választotta. Életpályáját e sorok írója méltatta, kiemelve munkássága gazdag listájából a legfontosabb esettanulmányokat. A hazai gárda minden tagja számára példakép és inspiráció szakmai elkötelezettsége, szuggesztivitása, sokoldalúsága, egyéni, szintetikus látásmódja.

Berczik Árpád szerint a hidroökológiában az elmélet fejlődésével megfogalmazódó új kérdések, a társtudományok ismereteinek, módszereinek fejlődése és a folyamatban levő, vagy várható környezeti változások hatásának megismerési kényszere tesz aktuálissá valamely problémakört. Ma különösen előtérbe került a prognózis és a monitoring. Mindkettő az általában megszokottnál körülményesebb tudományos megalapozottságot kíván, a tervezés, a végrehajtás és az értékelés stádiumában egyaránt. A szakterület legidősebb feladata a szellemi fejlődés lehetőségeinek fokozása, érdemi nemzetközi kapcsolatok elmélyítése, a felelősségteljes állásfoglalás gyakorlatának kérdése.

Juhász-Nagy Pál kijelentette: bármilyen, látszólag ártatlannak tűnő gyakorlati kérdést teszünk is fel (pl. hány x vadat

tarthat el optimálisan y erdő), azonnal szembe találjuk magunkat a jöcskán bonyolult elméleti problémák egész sorával. (Ilyenek pl.: az optimalitási, a szabályozási, az organizációs problémák.) Semmilyen más megoldás nincs: nagyon komolyan kell vennünk e problémáknak mind a gyakorlati, mind az elméleti aspektusát, mind e kettő értelmes kommunikáltatását (kiemelve: a szemléletváltás, fejlesztés döntő fontosságát).

Fekete Gábor felvázolta a kongresszus kínálatát, kitérve az egyes szekciók főbb hangsúlyaira, a hazai kutatási tematika hagyományokra visszavezethető „sűrűsödési pontjaira”. Számba vette a nagy nemzetközi projektek hatását a magyar ökológia fejlődésére, különös tekintettel az előttünk álló Nemzetközi Geoszféra-Bioszféra Programra. Megállapította, hogy annak számos pontja nem ökológiai indítatású, hogy bizonyos területek (így: paleoökológia, a nagy léptékű vegetációtan) hazai visszafejlődése káros jelenség.

A záró plenáris ülés első előadója *Zólyomi Bálint* volt, aki arra emlékeztetett, hogy a társulástani tabellákba rejtve hatalmas tömegű ökológiai információ halmozódott fel. Ökológiai mutatószámrendszer alkalmazásával ez az információ eredményesen kinyerhető. Tovább lépést jelent, ha a módszert egy fajra alkalmazzuk: a társnövényeken keresztül (tehát indirekt módon) megállapítható a kérdéses faj ökológiai viselkedése. A grádiensek (T, W és R-tengelyek) mentén kirajzolható az értékek gyakorisági eloszlása, jól mutatkozik az ökológiai optimum és tágasság. Zólyomi egy tágabb elterjedésű faj és egy izolált maradvány-faj ökológiai viselkedését dolgozta fel. Javaslatot tett fényskála kidolgozására is.

Borhidi Attila a nagyléptékű cönológia, a vegetációtérképezés és a vegetáció-ökológia irányzatait, fontosságát, hazai karrierjét elemezte. A vegetációökológia azért is fontos, mert szoros kapcsolatban áll a tájökológiával, tájtervezéssel és tájgazdálkodással amelyek multidiszciplináris jellegét döntően az ökológiai gondolkodásnak kell meghatározni. Ismertette a környezetünket érintő globális változásokat kutató új Nemzetközi Geoszféra-Bioszféra Program (IGBP) kutatási szervezését és feladatait. Úgy vélte, hogy a jövő sikeres ökológusa nem a beszűkült specialista, hanem az ökológia minden léptékében jártas, sokoldalúan képzett szakember.

Vida Gábor elmondta, hogy az evolúciós ökológia az egyedszám-dinamikákat elemző populációbiológia és a genetikai összetétel (gén-frekvencia) vonatkozását vizsgáló po-

populációgenetika házasságából született. Annak felismerése, hogy az ökológiai paraméterek (r , K , α , β_{ij} stb.) evolúciógenetikai kontroll alatt állnak, másrészt a populációgenetika egyik legfontosabb modell komponense, a fitness önmagában is összetett változó, s a pillanatnyi ökológiai hatásoktól függ, a kétféle közelített szűkségyszerű egymásrautaltságát eredményezte. E folyamatok alapjainak megértésével juthatunk el a társulás-evolúció, s végső soron a bioszféra evolúciójának értelmezéséhez.

Láng Edit a társadalmi elvárások tükrében vázolta az ökológiai és környezetvédelmi oktatás és nevelés helyzetét a különböző típusú oktatási intézményekben, megfogalmazva a legfontosabb teendőket is. Az igényes és felelős társadalmi magatartásforma kialakításához az alsó, és különösen a középfokú oktatás, nevelés során a legfontosabb ökológiai ismereteknek, az ember- és élőlényköz-pontú környezet- és természetvédelmi tudásanyag alapjainak az általános műveltség részévé kell válniuk. Az MTA illetékes bizottságának felmérése különösen a középfokú oktatás és a tanárképzés területén jelez nagy problémákat és hiányosságokat. A 14–18 éves korosztálynak több mint 50%-a biológiát egyáltalán nem tanul! Nincs olyan tanári gárda, amely a célkitűzéseknek megfelelő környezetvédelmi oktatást és nevelést meg tudná valósítani! Sürgős intézkedések szükségesek a megfelelő tantervi átalakítások elvégzésére, az oktatás és nevelés személyi, tárgyi feltételeinek, segédeszközeinek megteremtésére.

A továbbiakban a szekció-ülésekről adunk tömör beszámolót. Az összefoglalókat (amelyekben rövidítéseket, olykor kényszerű módosításokat hajtottam végre, az egységesítés érdekében) a szekció-összehívók készítették:

Populáció-ökológia (állatok): *Gallé László*
Populáció-ökológia (növények): *Tuba Zoltán*

Társulás-ökológia (állatok): *Kozár Ferenc*
Társulás-ökológia (növények): *Précsényi István*

Elméleti és evolúciós ökológia: *Juhász Nagy Pál*

Hydroökológia: *Herodek Sándor*

Agroökológia (állatok): *Sáringer Gyula*

Agroökológia (növények): *Hunyadi Károly*

Erdészeti ökológia: *Szodfridt István*

Természetvédelmi ökológia: *Simon Tibor*

A környezetszennyezés ökológiai hatásai: *Kovács Margit*

Populáció-ökológia (állatok)

Klasszikus szociobiológiai könyvének bevezetőjében Wilson 1975-ben a populá-

cióbiológiai kutatások megsokszorosodását jósolta az ezredfordulóra. Az elmúlt 13 évben sokoldalú fejlődésnek indult populációbiológia valóban mind tematikájának választékában, mind pedig volumenében jelentősen megnőtt. A szekció igen széles skálán mozgó témáit megközelítjük alapján két csoportba foglalhatjuk össze: (1) autocentrikus megközelítés, amelynek fókuszában mindvégig a populáció áll; és (2) szüncentrikus vizsgálatok, melyek célja a populáció helyzetének, ill. szerepének tisztázása több-populációs közösségekben (koalíciókban, társulásokban). E két csoportban bemutatott vizsgálatokat célszerűen olyan szemszögből elemezzünk, hogy azok mennyiben járulnak hozzá egy egységes, evolúció-ökológiai szemléletű populációbiológia kialakításához. Az első csoportba tartoznak azok az előadások és poszterek, amelyek leginkább megfelelnek a „populáció-ökológia” konvencionális fogalmának. Érdekes módon, klasszikus értelemben vett populációdinamikai kutatások nem szerepeltek a szekcióban. A túlélési mintázatokkal és konstruktúrával ornitológiai és herpetológiai tanulmányok, a szezonidinamizmussal pedig rovartanászok foglalkoztak.

A második, szüncentrikus problémafelvetésű csoport előadásaiban elsősorban azok fontosak, amelyek megfelelő elméleti alapossággal a populációk kölcsönös viszonyát, ill. annak mechanizmusait vizsgálták. Mindkét ismertetett megközelítési mód alkalmas arra, hogy a hazai kutatások is hozzájáruljanak egy egységes populációbiológiához.

Az eredmények általánosíthatóságának egyik legfontosabb alapfeltétele, hogy a vizsgálatok nagyobb tér-idő léptékűek legyenek. Erre, valamint a tér-idő mintázatok összekapcsolására sajnos alig találunk példát.

Populáció-ökológia (növények)

A hazánkban sokáig nem, vagy alig művelt növényi vízgazdálkodás-ökológia területéről xerotherm (szárazság- és meleg-tűrő) kétszikű fajok vízegyensúly típusainak áttekintő jellemzését adták. Összegezték egy homoki gyeptársulás különböző szárazságapadtív fajainak vízforgalmi sajátosságait. A növények vízellátásában, szárazságtűrésében és tápanyagellátásában is fontos szerepet játszó endomikorrhizas szimbionta kapcsolatokat ugyancsak homokpusztai fajokon elemezték.

Jó képet kaptunk a sótürés alapját képező ionfelvételtől, valamint a sejt- és membránszintű transzportmechanizmusokról, továbbá a tápanyag megszerzésére,

szállítására és tárolására kialakult stratégiákról. Új, növényen belüli tápanyag-szállítási modell kidolgozásához nyújthat lehetőséget a most bevezetett új izotóp-^{(23)Na}) nyomjelzéses módszer. Mezőgazdasági növények tápanyagigényének pontos meghatározására fitotron-metodikát dolgoztak ki. Elemezték a napjainkban veszélyesen pusztuló kocsánytalan tölgy csíranövényei növekedésének a tápoldat pH-jával és alumíniummal szembeni toleranciáját.

A gyom- és termesztett növények közötti kompetíciót új megközelítésben, a releváns működési folyamatok szemszögéből világították meg. Képet kaptunk a környezetszennyezés jelzésére is gyakran használt kiszáradástűró zuzmók és mohák életében kulcsszerepet játszó „újrandedvesedési jelenségről” és annak fontosabb környezeti tényezőktől való függéséről. Taglalták két zuzmófaj ökofiziológiai és társulásbeli viselkedése közötti kapcsolatot. Beszámoltak a löszipusztá-gyep fontosabb fajai CO₂-fixációjának napi és szezonális menetéről, illetve fitomassza-produkciójáról.

Két szófajfajta és két gyomfaj kompetitív képességét sűrűséghatásra adott plasztikus válaszaik alapján írták le. Választ adtak arra, hogy milyen szerepet játszik a cseres-tölgyes erdők védőszegélyében az ökofiziológiai alkalmazkodás egyes fajok gyakoribbá válásában. Nyomon követték az erdők belsejében is fontos cserjefaj (mezei juhar) fényökológiai viszonyoktól is függő szervesanyag-dinamikáját. Felhívták a figyelmet a morfológia és fenológia alkalmazásaira produkció-biológiai vizsgálatokban.

Vizsgálták egy behurcolt növényfaj (*Impatiens parviflora*) demográfiáját és élőhelyének növénytársulástani viszonyait. Vázolták a hazai flóra fajai terpenoid származékainak környezetbiológiai jelentőségét, illetve a környezeti hatások szerepét ismertették a *Solanum* alkaloidok felhalmozódásában. Összefoglaló képet rajzoltak gyógynövény populációk természetében is fontos fenotipikus plaszticitásáról.

Társulás-ökológia (állatok)

A szekcióban hangsúlyosak voltak a fajösszetételi kérdések. Figyelmet fordítottak emellett a guild-ek elemzésére, a szukcesszió részleteire, az anyagforgalom sajátosságaira, a forrásokkal és a szabályozással foglalkozó kérdésekre. Mindössze egy előadást szántak nagyobb időtartamra érvényes adatok elemzésének, egyet pedig nagyobb geográfiai léptékű problémának. A nemzetközi irodalomban előtérben álló

néhány kérdéskörre (amelyeket az alábbi kulcsszavakkal villantunk fel: szerveződés, koevolúció, kompetíció, fajgazdaság, sziget-biogeográfia) viszonylag kevés figyelmet fordítottak.

A tárgyalt anyagok túl nagy része foglalkozott strukturális kérdésekkel, így a működés aspektusa háttérbe szorult. Hiányolhatók bizonyos mértékig az általánosabb összefoglalók; sajnálatos hogy nagy komplex kutatási programjaink ellenére alig történt „igazi” botanikus-zoológus együttműködés. Továbbra is nagy szükség van nagy adathalmazok koncepciózus gyűjtésére, különösen földrajzilag nagyobb kiterjedésű területeken, nagy idő-intervallumokra, valamint nagy fajszámokra vonatkozólag. Megfogalmazódik az igény a nagy hazai adatbázisok (Síkfőkút, nemzeti parkok, agroökoszisztémák) társulástani elemzésre is.

Társulás-ökológia (növények)

Az előadások többsége megfelelő, egyes esetekben magas színvonalú kutatásról és értékelésről tanúskodott. Több, teljesen új megközelítési módokról és problémáról számoltak be az előadók. Feltűnő volt a produkció tanulmányoknak majdnem teljes hiánya.

Az alábbi témakörök egy része egymással szorosan összefügg. Példa erre a dinamikát és a struktúrát tárgyaló előadások és poszterek. Eddig még alig-alig tanulmányozott problémák a társulások rezisztencia képessége, a szekvenciális mintavétel stb. A tanulmányokból, amellett, hogy névumokat hoznak az alapkutatásban, a gyakorlat is sok mindent hasznosíthat.

Más oldalról világították meg a strukturális és funkcionális kérdéseket a víz és a talajok ökológiai szerepét ismertető előadások.

Többen is foglalkoztak homokpusztai gyepekkel. Nagyon érdekes és szemléletes a szikes legelő talajjellemzői és a növényzet közötti kapcsolatok elemzése. A tölgypusztulás okainak jobb megértéséhez vitt közelebb néhány előadás és poszter. (Más szekciókban is voltak ehhez a témához kapcsolódó beszámolók.)

Az eddigiektől eltérőnek látszó, de mégis az előzőekhez erősen kapcsolódó előadás foglalkozott az allelopatióval (növények kémiai egymáshatásával), mely változatlanul sok kérdést vet föl.

Elméleti és evolúciós ökológia

Ez a szekció jól prezentálta a kissé tarka hazai körképet, amely azonban mint a szellemi sokszínűség megnyilvánulása,

űdítően hatott. Az előadások-posztterek egy része mintavétellel, mintázati kérdésekkel, indextulajdonságokkal, program-csomaggal és egyéb kérdésekkel kapcsolatos módszerelméleti jellegű volt. A másik végletet a verbális teóriák jelentették. Néhány prezentáció pedig éppen elegyítette a spekulációkat—okoskodásokat és a gépi-szimulációs módszereket. Több előadás-poszter madárpopulációkkal vagy társulásokkal volt kapcsolatos. Nemcsak az előadások színvonala volt általában magas, a bemutatott témák pedig relevánsak, de a vitáké is (két etapban huzamosabb vitára nyílt lehetőség). Nemcsak szubjektív értékű a megállapítás: a hangulat végig jó volt, a résztvevők jól „vették az osztott lapokat”, a kellő figyelem, a feszültség (jó értelemben) az ülés egésze alatt szinte „kitapintható” volt. A szekción belül igen jól kirajzolódtak az egyes kapcsolódási pontok mind „befelé”, mind „kifelé”, jó csatlakozásokkal más szekciók anyagához. Juhász-Nagy Pál joggal úgy értékelte ezt az ülést, hogy a világ „jobb helyeinek” bármelyikén el lehetett volna képzelni. Tekintve, hogy a szekció előadóinak zöme fiatal kutató, az előadott anyagok már elég sokat elárultak a potenciális folytathatóságról, a további kibontakozási lehetőségekről is.

Hidroökológia

Nagy hangsúlyt kapott itt a biogén elemek, főként a szén, nitrogén, foszfor és kén ökológiai forgalmának kutatása. Jelentős előrehaladás mutatkozott a korszerű analitikai módszerek és az izotóptechnika alkalmazása területén.

Az előadások fele a Balatonnal volt kapcsolatos. Így képet alkothattunk a növényi tápanyagok forgalmáról, a fitoplankton szerkezetének, mennyiségének és termelésének alakulásáról, a növényi termelés és az üledékből származó belső terhelés közötti pozitív visszacsatolásról, a makrofitonok elemtartalmáról, a hínár és az algák közötti kölcsönhatásokról, a hínárokat fertőző vírusokról, a hínárosban, a nyíltvízben és a tó fenékén élő gerinctelen állatokról, a fontosabb halfajok táplálkozásáról és populációdinamikájáról. A Balaton jól példázza, hogy a károsodás korai észlelésével, az okok feltárásával és az ökológiaiilag megalapozott beavatkozásokra tett javaslatokkal hogyan segíthetjük a környezetvédelmet.

A Duna ökológiájával is több előadás foglalkozott. Meghatározták az egyes tényezők hozzájárulását egysejtű állati populációk méretéhez. Betelepedésük mene-

tét is elemezték, az egyes vízrétegek szerint. Beszámoltak a Duna folyamszabályozása következtében újabban megtelepedő hínár-állományok összetételéről és indikációs szerepéről.

Fontos ismereteket kaphattunk a Fertő üledékéről, a Kiskőrei-víztározó makrozoobentoszáról és egy tiszai holtág élőhelyeiről is.

A szekció gondos előkészítésében, a beérkezett anyag szelektálásában fontos szerepe volt Felföldy Lajosnak.

Agroökológia (állatok)

Az utóbbi évtizedben jelentős kárt okoz a *Phyllonorieter blancardella* és a *Leucoptera scitella*; ezen aknázómoly-fajok parazitáinak gazdaváltásával kapcsolatban új információkat kaptunk.

A dendrofil atka populáció-kollektívumok szerveződése és az antropogén tényezők hatása közötti kapcsolatokról szóló előadás bizonyította, hogy néhány *Tetranychidae* fajnak nagy egyedsűrűsége, a különböző ízeltlábú állatevő fajoknak a jelenlétére (inszekticidmentes állomány) és a fák leveleinek magas N-tartalmára vezethető vissza.

Különböző termesztett növényeken 10 éven át végzett levéltetű felvételek adatai azt bizonyították, hogy az egyes fajok populációinak egyedszámát a makroklima és a növényállomány mikroklimája határozza meg. A tápnövények beltartalma (aminósavak stb.) is befolyásoló tényezőnek bizonyult.

A posztterek közül három a gerinces állatok (apróvadak) egyedszámát befolyásoló külső faktorok szerepével foglalkozott. Megismerhettük továbbá a talaj-mezofauna hatását a kukoricalevél lebontására, és a gyomos és gyomirtott területeken termesztett kukoricában élő ragadozókkal kapcsolatos eredményeket.

Lengyelországi és hazai adatsorok alapján futóbogár együttesek összsfajszámbecslési kérdéseivel foglalkoztak. A sziget-biogeográfiai elmélet egyensúlyi egyenlete az adatsoron jól alkalmazható.

Agroökológia (növények)

Több előadás foglalkozott a búzával (adaptálódóképesség a világ különböző ökológiai zónáiban, a fagyállóképesség ökológiai tényezői, az egyedfejlődést befolyásoló ökológiai tényezők biometria elemzése, végül a gyomosodás alakulása különböző műtrágyázás hatására). Megismerhettük hogyan alakul a kukorica fotoszintézis-ökológiája szárazságstressz hatására, továbbá a nagyadagú műtrágyázás hatását

a kukorica gyomnövényzetére. Az eltérő habitusú cukorrépa fajtákon belüli kompetícióval foglalkozott egy előadás. Közel egy évtizedes kísérletsorozat eredményeit ismertette egy kutatócsoport, értékelve a műtrágyázás hatását a természetes gyepek növényi összetételére.

1987-ben az ország 200 helyén különböző talajtípusokon gyomfelvételezés történt, melyet számítógéppel értékelték; az első eredményeket e szekcióban tették közzé. Három poszter foglalkozott hazánk nagyon veszélyes gyomnövényei az *Iva xanthiifolia*, az *Asclepias syriaca* és a *Xanthium italicum* éleciklusával, szaporodásbiológiájával és ásványi táplálkozással.

Országos felmérés eredményeiről is beszámoltak (hogyan alakul a különböző természetési körzetekből származó vetőmagvak gyommag tartalma) hasznos adatokat szolgáltatva a gyomirtási és vetőmagtisztítási eljárások továbbfejlesztéséhez.

A témák egy újabb csoportja a mikrobiális ökológia témakörébe sorolható (a rhizóbiumos oltás ökológiai körülmények között, az öntözés hatása a denitrifikációra, a talaj respirációs dinamikája).

Erdészeti ökológia

A szekció keretében a fajok termőhelyi igényének kutatásával, valamint az erdőben élő cserjefajok gyökérzónájában található gyökök elhelyezkedésével egy-egy tanulmány foglalkozott. Az állományalkotó fajok termőhelyi igényét már megállapítottuk, a fontosabb elegyfajokra, nemesített fajokra, fajajtákra vonatkozó kiegészítés sürgős feladattá vált. (Ugyancsak fontos feladat lenne a fák egymásra következésének értékelése — melyik faj milyen talajállapotot hagy maga után, a soron következő másik faj mit és hogyan tud ebből hasznosítani.)

A másik témakör: az erdő és víz kapcsolata. Összefoglaló értékelést hallottunk mintegy 20 fajra és álláshelyre vonatkozó víz-intercepciómérések eredményeiről.

A bükkösök és lucfenyvesek intercepciómérési eredményeinek egybevetéséből kitűnt, hogy a lucfenyő ültetése bükkös helyére kedvezőtlen, mivel a talajra jutó vízmennyiség csökken és a forrásokba, vízfolyásokba jutó víz ezáltal csökken. Mindez a lucfenyő gazdasági hasznosságának ártértékelését teszi szükségessé. Az erdő a vízkészletgazdálkodásban a vizek mennyiségi és minőségi hozamait is befolyásolja, ezt igazolta az immár 15 éve folyó lefolyásmérés eredményeinek bemutatása. A Mátrában elhelyezett bukógát mérési

eredményei kellő bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy az erdősült területről a víz lefolyása egyenletes, kevesebb hordalék vándorol el, ezáltal az erdők talajvédelmi funkciója is hatékonyabb, mint egyéb vegetációval borított területeké. A nyár-ültetvények révén a szennyvizek tisztítása jóval olcsóbb és olyan fahozamot is eredményezett, amely más módon nem jöhetett volna létre.

Az erdőket ért sokféle káros hatás erdeink egészségi állapotát nagyon hátrányosan érinti. Ennek jele a kocsánytalan tölgyesek tömeges pusztulása. Az elhárítás csak a kiváltó okok alapos ismeretében lehetséges, az erdészeti monitoring hálózat kiépítése is jó eszköz lehet. Másik feladat a károsítók biológiájának, ökológiai vonatkozásainak jobb megismerése.

Természetvédelmi ökológia

A szekció előadássorozata, poszterbemutatója mint maga az alap kutatásokon nyugvó, kifejezetten gyakorlati szakirány is, témáiban változatos, gazdag és eredményes volt. Jelentős részt képviselt még mindig a természetvédelmi helyzetfelmérés. E kutatások a még mindig hiányos ismeretanyag, ill. újabb védelemre érdemes területek felfedezése (pl. tiszántúli kunhalomok, nyírábrányi lápok, Daru-hegyek), ill. a már ismertek gyors változása, általában leromlása miatt napjainkban is aktuálisak. A növényzet állapotának becslésére a hazai 2276 edényes taxon besorolásával egyszerű és gyorsan végrehajtható módszert dolgoztak ki: a természetvédelmi-érték elemzést, amely a természetes állapotokat és a különböző mértékű leromlás jelző fajok arányát méri. Különösen nagy érdeklődést váltott ki a dunántúli karsztvíz-szint által érintett védett területek flórájának az 50-es és 80-as évek flóra-adatai alapján végzett tesztelése, amely egyértelműen megmutatta a jelentős karsztvíz-szint ingadozásának a florisztikai összetételre gyakorolt hatását. A korábbiakkal szemben jelentős fejlődés a kutatási területen, hogy a strukturális felméréseket számos esetben a dinamikus folyamatok feltárása is követte (pl. a csarodai lápok, a Pilis Bioszféra Rezervátum).

Jelentős a bioszféra rezervátumok integrált monitoring rendszerének folyamatban levő kialakítása, kifejlesztése. Ez az eddigi eredményeken alapul, paramétereit nemzetközileg egyeztetettek és számítógépes adatbázisba folynak.

Legalább ilyen fontosak az aktív természetvédelem módszereinek kidolgozása és alkalmazása terén elért eredmények. Ezek pl. mind a csarodai lápok, mind a keleméri

Mohos-tavak esetében nagy létszámú csapatok munkáihoz fűződnek. Így a leromlási folyamatok ökológiai vizsgálata alapján gondos tervezéssel és műszaki munkával, mintaszerű gyorsasággal (két év alatt) megoldották a csarodai lápok optimális vízellátását, termőhely védelmét. A keleti tavak esetében kísérletileg dolgozták ki a nád visszaszorítását, a Sphagnum-os területek regenerálását. További probléma az aktív természetvédelem számára a szukcesszió szabályozása, ezen belül egyes fajok populáció egyedszámának optimális beállítása, a növénytársulások terheltségének (műtrágyák, növényvédőszer, vadgazdálkodás, turizmus stb.) mérése.

A környezetszennyezés ökológiai hatásai

Az egyik fő témakör a fém-terhelés volt. Kimutatták, hogy a timföld gyártáskor keletkezett vörös iszap szennyező hatására a környező területek gyomnövényzete is átalakul; hogy a nehézfém-tartalmú meddőhányókon a növények elemtartalma is jelzi a terhelést. Meghatározták a nehézfémek toxikus koncentrációját az őszi búza egyes fajtáinál. Szemétegető közelében is számolni kell (pl. a kukorica kultúráknál) a nehézfém terheléssel.

Ipari körzetben vizsgálták a levegőszennyeződés hatására a kocsánytalan tölgy levelének elemtartalom alakulását. Dokumentálták, hogy a zuzmófajok elterjedési, ill. életstratégia mintázatának elemzésével jó információkat kaphatunk a vizsgált terület(ek) szennyezettségi állapotára.

Világszerte elemzik a nagyvárosok sajátos flóráját. Budapesten a vadon élő növények a hemeróbia alapján 5 csoportba sorolhatók.

Intenzív tájalakító tényező a felszíni bányászat. Ezzel kapcsolatban hangsúlyozták: szükséges a természet regenerációs trendjeinek a vizsgálata. Vizsgálták a környezetet terhelő szennyvíz-iszap hatását is a nitrifikáló baktériumokra.

Európa vizeiben, így a hazai tavainkban is, az utóbbi 30 év aggasztó jelensége a nádasok pusztulása. A mechanikai hatások mellett ok az eutrofizáció direkt és indirekt hatása, a rovarkártétel, valamint az anaerobitás következtében fellépő rizóma-rothadás.

*

Zárszót *Tigyi József* osztályelnök mondott. Úgy értékelte, hogy a kongresszus teljes sikerrel járt. Kiemelte az érezhető előrehaladást a teoretikus ökológia terén, a fejlett számítástechnikai eljárások elterjedtségét, a sok modern műszeres metodika

használatát, felfigyelve arra is, hogy egyes ökológiai problémák megoldása során a molekuláris biológiai megközelítés sem idegen. Hangsúlyozta a nemzetközi kapcsolatok további kibővítésének fontosságát. A magyar ökológia ütőképes, a Biológiai Osztálynak ezért is feladata, hogy a támogatást tovább növelje (beleértve a szervezeti, műszaki jobbítást, nemzetközi kapcsolatok feltételeinek javítását), biztosítsa az alkotó légkört. A jövő érdekében pedig fokozott gondot kell fordítani az ökológia egyetemi oktatására. A szakág jövőjére legnagyobb hatással mégis egy új publikációs fórum létrehozása lehet. Tigyi osztályelnök javaslata, amely szerint angol nyelvű nemzetközi ökológiai folyóiratot kell létesíteni, gondolom minden magyar ökológus vágyát és érdekeit fejezi ki.

A krónikás végezetül, tapasztalatait összegzendő két megjegyzését kívánja közreadni. A kongresszus legfőbb érdeme az volt, hogy — először a tudomány hazai története során — teljes áttekintést tett lehetővé az ökológia összes fontos hazai csapásirányáról. Ez a tájékozódás — túlspecializált, fragmentált világunkban — mindnyájunknak nyújtott újat, meglepőt. Az újdonság, sokféleség élménye, és persze az egyes szekcióülések — legalább többségükben — kreatív atmoszférája egy közhaj megfogalmazásához hatottak: kíváncsús, hogy a nem túl távoli jövőben újra megrendezzük az ökológusok találkozóját. Nyilvánvalóan másképp, mivel szükség van az előadás-formák gazdagítására (pl. hosszabb időtartamú bevezető és összegző tanulmányokra), arra, hogy több idő jusson a diszkusszióra.

A másik tapasztalat kevésbé szakmai és sokkal általánosabb, mivel alapjaiban érinti a tudománynak a társadalomhoz fűződő viszonyát és tükrözi megítélését. Öröndetes, hogy a kongresszus iránti sajtóérdeklődés élénk volt. Az újságírók, TV- és rádióriporterek kérdései-megnyilatkozásai persze félreérthetetlenül felfedték azt a képet, amelyet ők maguk, de rajtuk túl társadalmunk is az ökológiáról kialakítottak. Ez a kép elszomorító. E sorok írója sajnálattal nyugtázza, hogy a sajtó — nagyon sok esetben — a szakág *egyedül* említésre méltó teljesítményeként a különféle környezeti károsodások leküzdésére kiötlött biztos recepteket ismeri el. A tájékozatlanság (például a gyakran tökéletes egyenlőség-tétel ökológia és környezetvédelem között), a tudományággal szembeni türelmetlenség, a sablonos „gondolkodás” tömény példái, sorozatos megnyilvánulásai láttán az ökológus magába kell hogy szálljon, feltéve a kérdést: hogyan történhetett, hogy olyan kis hatásokkal

sikerült csupán az oktatás, köznevelés, népszerűsítés vonalain-forumain közzéadnia az ökológia lényegét, kifejtteni elveit, elfogadtatni fogalomrendszerének szuverenitását, megismertetni területeit. Pedig a tisztánlátás sohasem volt olyan szükséges mint most, amikor az ökológia divatba jött, mozgalmak választják jelszavukul, tűzik zászlajukra, újságok mindennapos címszavává válik, sőt, ma már érv, nyomaték parlamenti vitákban is. (Miközben a fogalom — a köznapiszférában — módosul, kibővül, torzul.) Az ökológus felelőssége sohasem volt olyan nagy mint napjainkban. Addig sohasem látott-tapasztalt problémák felmerülése, az ilyenkor óhatat-

lanul fellépő időzavar figyelmeztet csak igazán a rendszeres empirikus-kísérleti munka valódi jelentőségére, a teória értékére. Az ökológus elsőrendű feladata ezért is az alapozás: egy gazdagon strukturált alaptudomány művelése, amelynek virágzó elmélete, fejlett metodikája van. A környezetvédelem sikeressége is az ökológia *alaptudományának* erősségén áll vagy bukik.

A kongresszus fontos eredménye éppen az a felismerés, hogy egyik legsürgősebb teendőnk az ökológiai köznevelés terén meredező lemaradás behozása.

Fekete Gábor

SZENT ISTVÁN ÉS KORA

Két nap — harmincegy előadás. Sok ez vagy kevés? Ha azt vesszük alapul, hogy e két nap alatt első, államalapító királyunk koráról és Szent István utóéletéről, tehát mintegy ezer év történéseiről igyekeztek számot adni a kutatók, akkor azt kellene mondanunk, hogy kevés volt az idő az örökség felmérésére. Ha azonban azt is tekintetbe vesszük, hogy a konferencia megtartását elhatározó politikai döntéstől a rendezvényig mindössze szűk öt hónap állt rendelkezésre, akkor módosítani kell előző sommás megállapításunkat. Az államalapítás korának legavatottabb kutatója, Györffy György meg is jegyezte előadásában: „Szent István halálának 950 éves évfordulójára történettudományunk előre nem tudott kellően felkészülni...” Nem volt tehát lehetőség arra, hogy új kutatások induljanak, így a konferencia „csupán” az elmúlt évek-évtizedek eredményeinek összegezésére vállalkozhatott, s ennek a célnak messzemenően eleget is tett. S végül — a magunk praktikus szempontjából — egyértelműen túl sok ez a harmincegy előadás ahhoz, hogy a következő néhány oldalon valamennyiről megpróbáljunk beszámolni. Megkíséreljük tehát a legérdekesebb előadásokat kiválogatni, megjegyezve, hogy a téma iránt érdeklődők már a közeljövőben könyv alakban kezükbe vehetik a konferencia valamennyi előadásának teljes szövegét.

Az MTA Történettudományi Intézete, a Magyar Történelmi Társulat és a Magyar Katolikus Püspöki Kar által rendezett konferencia 1988. június 21-én kezdődött mintegy ötszáz főnyi hallgatóság előtt az MTA vári kongresszusi termében. *Dankó László* kalocsai érseknek, a Püspöki Kar Egyháztörténeti Bizottsága elnökének üdvözlő szavai után a megnyitó előadást

Berend T. Iván, az Akadémia elnöke tartotta. „Szent István a magyar történet századaiban” című előadásában annak felmérésére vállalkozott, hogy csaknem egy évezred magyar politikája hogyan használta fel, hogyan használta ki a szent-istváni örökséget. „Minden korszak, minden kormányzat, minden irányzat tisztázta ugyanis viszonyát Szent Istvánhoz, megadta a *maga* Szent István interpretációját” — mondotta. S mivel „minden kor kiindulásnak, legitimációja forrásának, referenciának tekinti...” Szent István művét, mindig csak a saját aktuális politikai céljainak megfelelő mozzanatokot emeli ki, azokat hangsúlyozza, azaz aktuálpolitikai céljaihoz torzítja a történelmet. E historizálás kilenc évszázadát tekintette át Berend a nagylegenda realiztikus Szent István képétől az 1950-es évek „merev és direkte zárt materializmusá”-ig, sőt napjainkig, de maga is a historizmus csapdájába esett, mikor az államalapító művének aktualitását hangsúlyozva megjegyezte: „Mivel jelenünk is szüntelen birkózás a szervesen hazai és az átültetett külső elemek harmonikus összekapcsolási igényével, az átvett idegen intézmények »szervítésével«, reformos beleciszolásával a fejlődés szerves folyamataiba, ma és mi (mint korábban mások, másként) különös erővel ismerjük fel a szentistváni műben saját korunk aktuális törekvéseit.”

Szent István életének, korának legavatottabb kutatója, *Györffy György* Szent István történeti kutatásunkban címmel tartott előadást. Györffy azt az utat tekintette át, amit történetírásunk az 1938-as Szent István év óta megtett, külön kiemelve az utolsó két évtized eredményeit. „Ha a korábbi történetírás Szent István művét jobbra csak a Kárpátoktól az Adriáig

vette vizsgálat alá — mondotta —, utolsó évtizedeink történetírása megkísérelte magasabb európai vagy némely kérdésben eurázsiai távlatból vizsgálni azokat a gazdasági és társadalmi jelenségeket, amelyek a magyar államot létrehozták. Ez az összehasonlítás teszi lehetővé, hogy meglássuk, mi az, amit Szent István művében az ezredforduló Közép-Kelet-Európájának gazdasági és társadalmi fejlődése diktált, és mi az, amit benne maga a király alkotott?”

Ezután Székely György adott széles körű áttekintést a X—XI. század Európájáról. A kortárs királyok és Szent István a változó világhatalmi elképzelések ütközéseiben című előadásában, majd Szűcs Jenő következtetett Szent István Intelmei: az első magyarországi államelméleti mű címmel. Szűcs az Intelmek körüli filológiai és történet-szemléleti vitákat felidézve abból indul ki, hogy honnan eredeztethető az Intelmek egész szövegét átszövő, „erőteljes öszövétségi gyökérzetű, de egyidejűleg Rómát is a körbe vonó politikai misztika”. Megállapítja, hogy a Nagy Károly halála után megszülető Karoling állammisztika, e „politikai teológia”, „Dávid király uralma feltámadásaként fogta fel a Karolingok uralomra jutását”, s a világi hatalom e „szentesítéséhez” azért nyúlt vissza az Öszövétséghez, mert e téren az Újszövétség csak rendkívül halvány támpontokat kínált. Ez a gondolat hagyományozódott át aztán a Karoling-királytűkröknél át az Intelmekbe, de csak mint eszme, mivel szó szerinti átvételt a legszigorúbb filológiai vizsgálódás sem tudott mindeddig bizonyítani.

Szűcs az Intelmek eszmei forrásvidékét a Karoling állammisztika IX. századi, továbbfejlesztett változatában ismeri fel, amely viszont már inkább államelmélet, mint misztika, mivel megjelenik benne a hatalom elvi korlátozásának csirája. Felvetődik ugyanis a hatalomra való alkalmasság kérdése, valámint az, hogy mikor tekinthető reznek egy uralkodó, s mikor tyrannusnak? Ez a hatalomra való alkalmasság aztán kiemelkedő hangsúlyt kap az Intelmek szövegében éppúgy, mint Szent István tetteiben, mert — mint Szűcs megállapítja — „legitimálta például azt a határozottságot, ahogy Szent István félretolta az utódlás pogány vérségi elvét, a seniorátust”.

Végezetül Szűcs azt vizsgálja, hogy mond-e valami mást is az Intelmek, mint a korabeli európai gondolkodás, s e kérdéskört az uralkodó és a „társadalom” kapcsolatának példájával illusztrálja, megállapítva, hogy „... míg az Intelmek az egyházi szférát illetően általában megmaradt a Karoling-kori modellnél...

addig a világi szféra valamennyi lehetséges pontján módszeresen és tudatosan eltávolodott a mintáktól: az ezredforduló panóniai valóságára reflektált, annak ideálkövetelményeit fejezte ki. Ebben áll a mű korszerűsége és oly sokat vitatott önállósága, ha a művet nemcsak a stílus felől és sterilen filológiai aspektusból, hanem... a politikai gondolkodás kategóriái rendszerének fejlődésébe ágyazva szemléljük.”

Kristó Gyula Szent István államának közigazgatásáról, Püspöki Nagy Péter pedig az egyházszervezet kialakulásáról szolt, majd Makk Ferenc A Szent István kori Magyarország és keleti szomszédai, Gerics József pedig A korai államelmélet érvényesülése István korában címmel tartott előadást. Ezután lépett az előadói emelvényre Váczy Péter, az egyetlen olyan kutató, aki már az ötven éve megjelent Szent István Emlékkönyvbe is írt tanulmányt. Váczy előadása — Első királyunk koronája és a Szent Korona — egy napjainkban sok vitát kiváltó témáról szolt. A korabeli konatípusok összehasonlító vizsgálatával azt bizonyította, hogy a Szent Korona nem lehet régebb I. András (1046—1060) koránál, így az semmiképpen nem lehetett Szent István koronája. Váczy után Kállay István szolt Fehérvár első címeréről, majd Gedai István Szent István pénzveréséről, pénzeinek szerepéről a gazdasági életben.

Az első nap, A magyar állam Szent István korában témakör előadássorozata Vajay Szabolcs Szent István Európája című felszólalásával ért véget. Vajay nem politikai áttekintést adott az ezredforduló Európájáról — első királyunk Európa-élményét kutatta, Szent Istvánét, aki „három császárt, hét pápát és négy bizánci basileust vallhatott kortársának”. E szüntelen változó politikai képletből csupán két európai személyiség volt Szent Istvánnal vége-hosszat egykorú: Szent Odilo clunyi apát (996—1049) és Nagy Sancho navarrai uralkodó (1005—1035). Hármójuk „párhuzamos életrajzát” bemutatva állapítja meg Vajay: „Nem ok nélkül említi tehát Szent Odilo életrajzírója, hogy hírneves apátjának kortársai közül a pápák és császárok sűrűn váltó sorozatától eltekintően, a két legkiválóbb uralkodó: az Óceán felé Navarrai Sancho, Európa Keletén pedig az immáron 950 esztendeje halott, de példájával és életművével még ma is elevenen ható, Szent István magyar király.”

Másnap, június 22-én délelőtt a Szellemi élet és társadalom Szent István korában témakör előadásai kerültek sorra. Elsőként Tóth Melinda szolt a Szent István kori művészetről, jelesül a székesfehérvári Bol-

dogasszony templomról, melyet Szent István építtetett, majd később temetkező helyévé lett, utána pedig Kovács Éva beszélt a jelenlegi koronázási palást, egykoron miseruha jelképrendszeréről. A rendkívüli filológiai és technológiai apparátust felvonultató előadás végső konklúziója: „A miseruha végül is ugyanazt mondja, mint az Intelmek könyve és a puritánságában hiteles nagylegenda: István választott, végérvényesen odahagyta az ordák törvényét, a pusztá parancsolás-engedelmeskedés viszonyát, az okatlan háborúzást; ehelyett az emberiség írott történelmének útját kereste, az erkölcsi normák korlátozta hatalmat vállalta és ezzel a megmérettetés kockázatát.”

A továbbiakban Nováki Gyula a X–XI. századi várépítésetről, Dobszay László a középkori magyar liturgia Szent István kori elemeiről, Bogya Tamás Szent Adalbert Istvánra gyakorolt hatásáról, Pirigyi István a bizánci szertartású kereszténység helyzetéről, Hervey Ferenc pedig a Szent István kori magyarországi monostorokról beszélt, míg a témakör záró előadásában Szilárdfy Zoltán Szent István ikonográfiáját ismertette.

Délután, a konferencia záró tételeként a *Szent István és az utókor* témakör előadásai következtek. Elsőül Kralovánszky Alán beszélt Szent István fehérvári eltemetéséről, valamint a sírt feltáró ásatások eredményéről, majd Szántó Konrád – részben az előző előadással polemizálva – a Szent Jobb tiszteletéről, Vizkelety András pedig a középkori Szent István prédikációkról szólt.

Szent István három legendáját – a szentté avatásra (1083) készült nagylegendát, a néhány évtizeddel későbbi kislegendát és az e kettőből Hortvik püspök által összeszerkesztett harmadik variációt – vizsgálta Klaniczay Gábor a középkori szentkultusz változásának függvényében. Többek között arra kereste a választ, hogy a középkorban hogyan igyekeztek kibékíteni az uralkodói funkciókat a szentség követelményeivel, s e hosszan elhúzódó folyamat mely pontján helyezkednek el Szent István legendái. Rendkívül széles körű példaanyagot bizonyított, hogy „a mártír királytól a vallásos, a térítő, az igazságos, az alapító s az apostolkirályon keresztül a lovagkirály irányába vezetett a szent király eszmény legendákbeli formálódása”, s hogy a Szent István legendák e fejlődési modell XI. századi fordulópontján helyezkednek el, melynek nyomán „maguk a keresztény uralkodói funkciók lettek a szentség kritériumai ennél a szent-típus-

nál. Az államalapító, törvényhozó, egyház-szervező, erkölcsös *athleta Patriae* új modellje ezután... a késő középkorban a szent király kultuszok egy újabb hullámát tette lehetővé... A szent király legendák lettek e kultuszok révén a késő középkor királytükre, a szentség elérése pedig az egyik leglátványosabb karrierlehetőség – az örök dicsőség középkori formája.”

A továbbiakban Török József beszélt Szent István tiszteletéről a középkori liturgiában, Ladányi Sándor a protestáns egyház István-képéről, Holl Béla az egyházi énekek Szent István tiszteletéről, Lukácsy Sándor pedig a barokk kori prédikációkban megjelenő Szent Istvánról szólt. Végezetül Kardos József a szentistváni állameszme és a szentkoronatan történetét vázolta, Gergely Jenő pedig az 1938-as Szent István év eseményeit tekintette át.

Zárszavában Glatz Ferenc, végigtekintve két nap harminc előadásán, megállapította: „Ez a konferencia világosan megmutatta, hogy azoknak volt igazuk, aki a Szent István Emlékbizottságban – amely egyébként valóban kissé későn kezdte el az évforduló megünneplésének előkészítését – azt mondták: van annyi erő és annyi tartalék a magyar történetírásban, hogy 1938-hoz, az alaposan előkészített Szent István év tudományos vállalkozásához képest hozhat előrelépést.” Glatz nemcsak a konferencia tudományos programját tekintette át, de felhívta a figyelmet a különösen a megnyitó előadásban felbukkanó historizáló-aktualizáló szemlélet veszélyeire is. Ő így felelt a magának feltett kérdésre, hogy ti. mi adja Szent István évfordulójának aktualitását? „Én úgy gondolom – mondotta –, nem az, hogy kiemeljük a magyar történelemből azokat a vágyott jellemzőket, amelyeket mi ma szeretnénk és amelyek ugyan nagyon pozitívak lehetnek, hogy pl. már Szent István is reformer volt, hogy már hidat teremtett Kelet és Nyugat között, hogy korlátozta vagy megszüntette a hatalmat stb. Ezek szubjektív politikai vágyak a mai Magyarországon. Én azt mondanám: Szent István megünneplésének aktualitását az adja, hogy a mai politikai vezetés ha nem is iniciálta, de tudomásul vette, hogy a nemzetközi történelmet és kultúránknak egy korábbi, évszázadokig tartó ragacsanyagát, az egyházi kultúrát és annak történetét igenis szerves egységben kell kezelni. Megtélésem szerint ez az aktualitása Szent Istvánnak.”

Póty János

VITA A TUDOMÁNPOLITIKÁRÓL — ANGLIÁBAN

Színes, érdekes, a mi számunkra is izgalmas tudománpolitikai vitába csöppentem bele egy rövid időre Angliában, 1988 nyarán. Találkoztam a Sussex-i Egyetem Kutatáspolitikai Intézetének (SPRU) világszerte ismert kutatóival, beszélgettem a kormány, illetve az Oktatás- és Kutatásügyi Minisztérium néhány tudományos tanácsadójával, és alkalmam volt megismerni a kutatási tanácsokat összefogó testület, az ABRC szakértőinek véleményét is a jelenlegi helyzetről, valamint az általuk javasolt stratégiai elgondolásokról. A rendkívül élénk tudománpolitikai tevékenység háttérében egy fontos feladat áll: sok más országhoz hasonlóan Angliában is most alakítják ki a 90-es évek tudománpolitikáját.

Ma még természetesen senki nem tudja megmondani, hogy milyen lesz az új tudománpolitika és mi jellemzi majd az új brit kutatási rendszert. A témával foglalkozó kutatók is csak arra vállalkoznak, hogy részletes elemzéseket készítsenek a tudomány jelenlegi helyzetéről és felvázolják a fejlődési tendenciákat. Nagy segítség a koncepciók megfogalmazásánál, hogy a tudomány belső kapcsolatrendszerének ismertetése mellett a kutatók leírják azokat az összefüggéseket is, amelyek a tudomány, a politika és a gazdaság megváltozott viszonya következtében teszik elkerülhetet-

lenné egy új tudománpolitikai stratégia és egy módosított kutatási struktúra kialakítását Nagy-Britanniában.

Politikusok és kutatók párbeszéde

A változások előkészítése egy folyamatosnak mondott vita keretében zajlik — a *kormány és a tudományos közösség párbeszédének formájában*. Az oda-visszacsatolás — magyar szemmel legalábbis — nagyon jónak tűnik. Szembeötlő a vita megalapozottsága. Évek óta folyik bizonyos tudományterületek működési feltételeinek vizsgálata, a ráfordítások és az eredmények, valamint a követelmények és a teljesítmények viszonyának elemezése. A szakértői jelentéseket rendszerint valamilyen formában publikálják, tehát bárki megismerheti azokat. A jelenlegi helyzetet ennek ellenére nem könnyű áttekinteni.

A személyes beszélgetésekből úgy látom, hogy egyrészt a különböző kormányszervek* nem képviselnek mindenben egységes álláspontot, másrészt a tudományos közösség is megosztott, érdekei szerint. Vannak „kormánypárti”, vagyis az adott esetben leginkább iparpárti és kutatás-párti, azon belül is alapkutatás-párti kormányszervek, amelyek más és más álláspontból közelítik meg a felvetett problémákat. A kutatók megosztottsága sem elvi jellegű; bizonyos

* Kormány szervnek tekinthetők a kutatási tanácsok vagy egyes tanácsadó bizottságok is, miután — bár sok szempontból jogosan hivatkoznak függetlenségükre — szervezeti szempontból az Oktatás- és Kutatásügyi Minisztériumhoz, a Kabinet Irodához stb. tartoznak.

kutatóhelyek többletforrást, mások viszont egzisztenciális problémákat „remélhetnek” néhány, eddig napvilágra került javaslat megvalósulása esetén.

Milyen okokra vezethető vissza a mai helyzet?

A gyökerek lényegében a 70-es évek végéig nyúlnak vissza. A nemzetközi élemezőnybe tartozó brit tudományt akkoriban érte az első nagyobb *pénzügyi támadás*, elsősorban az egyetemek költségvetési forrásának visszaesése következtében. — Az egyetemeket támogató bizottságon, a UGC-n keresztül kapott költségvetési összegek csökkenését nem ellensúlyozta a kutatási tanácsoktól pályázati úton elnyerhető támogatás sem. Egyre inkább csorbát szenvedett a duális finanszírozás azon alapelve, hogy az egyetemi kutatások alapköltségeit a UGC, az átlagosnál magasabb színvonalat képviselő és kiegészítő forrást igénylő kutatási projektek pótlólagos költségeit pedig az illetékes kutatási tanács fedezi.

A szelekció — ma nagyon gyakran hangoztatott — követelménye már 8–10 évvel ezelőtt felmerült. Kényszerűségből be is zártak néhány kisebb tanszéket, előbbre hozták az idősebb kutatók egy részének nyugdíjazását, szorgalmazni kezdték az egyetem—ipar kapcsolatának erősítését. Ezek azonban meglehetősen elszigetelt próbálkozások voltak. Sem a kutatás, sem az irányítás struktúrájában nem ment végbe igazán nagy átalakulás.

Az 1984 után felgyorsult, egyes kutatók szerint drasztikusnak nevezhető intézményi, pénzügyi, szemléletbeni változások sokak szerint csupán pénzügyi korlátokra vezethetők vissza. Mások ennél tágabb összefüggéseket keresnek és azt mondják: a tudomány és a társadalom kapcsolata egészen más ma, mint korábban volt. A társadalom tudni akarja, hogy mire fordítják a közpénzeket. Egyrészt *igényeket támaszt* a tudománnyal szemben (megrendel, illetve elvár bizonyos kutatásokat, eredményeket), másrészt a kormányon és a parlamenten keresztül *el is számoltatja* a felhasználókat. Nem átmeneti pénzszűkéről

van tehát szó — hangoztatja a tudomány-politikával foglalkozók többsége —, hanem új viszonyokról, új kapcsolatrendszerekről és új, a kutatók részéről áldozatot kívánó alkalmazkodási kényszerről. Tudomásul kell venni, hogy a tudomány fejlődését legalább annyira befolyásolják ma politikai, mint gazdasági tényezők, és mindkét irányból a korlátozó jelleg érvényesül erőteljesebben — mondta az egyik sussex-i kutató. A tudományirányítás egyik legfontosabb feladata éppen az, hogy a korlátok között is biztosítsa a tudomány egészséges fejlődéséhez nélkülözhetetlen szabadságot és feltételeket. Csak évek múlva derül majd ki — tette hozzá —, hogy okos dolog-e jelentősen megnövelni a politika befolyását a kutatás rendszerére.

Kormány kontra tudományos közösség?

Az egyszerűség kedvéért — ahogy arra már az előzőekben utaltam — két nagy csoportra bonthatjuk a vitatkozókat. A kormány, illetve mondjuk úgy, hogy a Thatcher miniszterelnök politikáját támogató felek állnak az egyik oldalon, a másikon pedig azok a kutatók, egyetemi vezetők és más intézmények képviselői, akik elsősorban az ún. academic science szabadságát és a kutatás-oktatás kapcsolatát féltik a várható változásoktól.

Mi az érdekellentét forrása? A kormány legfontosabb célja az *angol ipar versenyképességének növelése*. Ennek szellemében kívánja alakítani a kutatás finanszírozási rendszerét és bizonyos fokig az intézményrendszert is. Tagjai — élükön a miniszterelnökkel — elégedetlenek a kutatások gazdasági hatásával és úgy vélik, hogy a túlságosan nagy autonómiát élvező egyetemi kutatók nem foglalkoznak eleget azokkal a kérdésekkel, amelyek széles körben segítenék új technológiák meghonosítását, versenyképes termékek előállítását.

Nem a K+F költségvetési forrásait kell növelni — vonja le a következtetést a

kormány —, hanem az elosztás módján kell változtatni. (Ehhez hozzátartozik az a tény is, hogy jelenleg a teljes K+F ráfordítás közel 50 százalékát állami költségvetésből fedezi, ami 1988-ban 4,6 milliárd GBP-nek felelt meg. Egy főre ez mintegy 125 USD, egy, az állami szektorban dolgozó kutatóra-fejlesztőre pedig 180 ezer USD felhasználását jelenti egyetlen évben.)

Angliában új jelszónak számít — az állam által finanszírozott egyetemi kutatások vonatkozásában legalábbis — a koncentráció. Ezt pedig kettős értelemben használják: egyrészt a nemzeti prioritások középpontba állítását, másrészt a szellemi és anyagi tőke koncentrációját értik alatta. A kettő végül is összefügg egymással: bizonyos, a kormány (és a parlament) által meghatározott területekre kívánják összpontosítani a tudományos kapacitás jelentős részét. Elsősorban pénzügyi és szervezeti-szervezési eszközökkel akarják biztosítani az ún. kritikus tömeget minden olyan területen, amely növelheti a brit ipar előnyét a versenytársakkal szemben, illetve a leginkább hozzájárul a társadalmi-gazdasági fejlődéshez.

Hogyan fogadja a tudományos közösség a kormány elképzeléseit? Abban egyetértenek, hogy változtatni kell a jelenlegi gyakorlaton, elsősorban a finanszírozáson. A kutatók azonban nem az elosztást helyezik előtérbe; ők az utóbbi évek K+F ráfordítását tartják kevésnek. Arra hivatkoznak, hogy a támogatások elégtelensége miatt egy sor területen csökkent a versenyképességük a nemzetközi tudományban. Japán, az NSZK és Franciaország ma relatíve sokkal jobb helyzetben van, mint a brit kutatás — állítják az összehasonlítást végző kutatók. A fizikában például, ahol a leginkább nőtt a különbség köztük és a versenytársak között, 21 százalékos visszaesést mutattak ki a megjelent publikációk számában 1975–82 között. Egyre kevésbé tudják megtartani, illetve otthon tartani a tehetséges kutatókat, egyre nehezebb megszerezniük a legjobb műszereket, tehát óhatatlanul lemaradnak a versenyben, ha a kormány — a parla-

ment hozzájárulásával — nem növeli a polgári kutatási ráfordításokat.

Vitatják a kutatók a koncentrációra kihelyezett tudománypolitikát is. Egyrészt nagyon sokan félnek attól, hogy mindössze néhány egyetem privilégiuma lesz az eszközigenyes kutatás, és ez az oktatásra közvetlenül is visszahat. Másrészt nagyon kockázatosnak tartják a kisebb tanszékek megszüntetését, esetleg beolvasztását néhány nagy, kizárólag célorientált kutatóközpontba. Féltik a kutatás szabadságát, az önállósággal együttjáró kezdeményező-készséget, a pusztán kíváncsiságból eredő új ötleteket, eredményeket. Nem tartják jónak azt a tendenciát, hogy egyre inkább a kutatás támogatóin múlik a kutatás iránya, miután ők döntenek el, hogy — vélt vagy valós nemzeti érdekek alapján — mire adnak pénzt és mire nem. Számos területen indokolt a társadalom és a kormány növekvő beleszólása a kutatásba — mondják az érdekeltek. A határokat azonban meg kell húzni valahol, nehogy elveszítsük a tudományos kutatás sokszínűségéből, az informális kapcsolatokat gazdagságából és a kreativitás szabadságából származó előnyöket.

Autonómia — kérdőjellel

A szabadságukat féltő kutatók aggodalmának megértéséhez tudni kell, hogy az egyetemi autonómia szempontjából a brit egyetemek szinte egyedülállóan jó helyzetben vannak. Hatáskörükbe tartozik a diákok felvétele, a tanulmányok tartalmának, formájának, a vizsgáztatás rendjének meghatározása, a tanszékek munkatársainak kinevezése, előléptetése, sőt a pénz-bevételek elosztása is. Ezt a függetlenséget korlátozni — nehéz és kockázatos lépés.

Jellemző például, hogy a UGC, a felülről jövő erős nyomás ellenére, sem hajlandó arra, hogy saját döntése alapján oktatási és kutatási részre válassza szét az egyetemeknek ún. block grant formájában nyújtott támogatást. Csak annyit tesznek meg — 1986 óta —, hogy a UGC saját bizottságainak véleményéről tájékoztatják

az egyetemeket; szerintük ezt vagy azt a területet erősíteni kellene, másutt indokolt a létszámesökkentés stb.

Az egyetemi kutatók többsége kisebb csoportokban dolgozik. Önállóságuk az egyetemen belül igen nagy; témaválasztásukban és bevételeik kezelésében szinte teljes szabadságot élveznek (kötöttség főként a bérekben és a kutatók derékhadát képviselő szerződéses állomány foglalkoztatásában érvényesül).

A „small is beautiful” általános hatékonyságát megkérdőjelező tudománypolitikusok (pl. az ABRC szakértői) azért támogatják a kormány koncentrálnálási törekvéseit, mert úgy gondolják, hogy a természettudományi és műszaki kutatások több területén nagyon nehéz előrehaladni kis, izoláltan dolgozó, egyenként szerény támogatást élvező csoportok révén. Azt mondják, hogy bár mindent meg kell tenni az egyetemen dolgozó kutatók szabadságának megőrzéséért, *növelni kell a nagy programok finanszírozásának arányát* a kutatási tanácsok keretein belül és *ösztönözni kell interdiszciplináris kutatóközpontok kialakulását* az egyetemeken. A diszciplináris alapkérdések kutatására azonban változatlanul jónak tartják a hagyományos egyetemi struktúrát és alapelveként mondja ki az ABRC is, hogy az oktatáshoz minden egyetemnek egyformán meg kell kapnia a szükséges eszközöket. A kutatási erőforrások szelektív elosztását ugyanakkor támogatja az ABRC, tehát az öt kutatási tanács.

Új fejlemények

A vitába formálódó új tudománypolitika első, kézzelfogható jeleivel már ma is találkozhatunk. Ilyennek tekinthetjük — többek között — az alábbi újdonságokat:

1. A SERC (a Természettudományi és Műszaki Kutatási Tanács) létrehozott *4 interdiszciplináris kutatóközpontot*. Oxfordban a szupravezetők, Cambridge-ben a molekuláris biológia, Liverpoolban a felületkutatás, Glasgow-ban pedig a mérnöki tervezés új műhelyeit alakították ki. Ezek a központok — bár helyileg az egyetemen

vannak — függetlenek az egyetemi hierarchiától. Olyan területekre állítják rá őket — egyelőre a kutatási tanácsok pénzén —, amelyek kutatása a már említett versenyképesség szempontjából döntő fontosságúnak tűnik. Biztosítják a központok jó eszközellátását és bíznak abban, hogy — többek között a kiemelt támogatás miatt — egyre több, ma még más szervezetben dolgozó kutató csatlakozik hozzájuk. Erősen hangsúlyozzák az interdiszciplinaritást, a felülről-lefelé történő szerveződést (pl. a kutatási tanácsok beleszólási jogát új programok indításába) és az alkalmazkodást a kormány szinten kiemelt, a parlament által is megerősített kutatási irányokhoz. A második lépésben létrehozandó interdiszciplináris központokra már több mint 300 javaslatot kapott a SERC. Érdeklődik az ipar is, de a kutatási tanács óvatos: maximum 20 százalék erejéig tartják elfogadhatónak — legalábbis közvetlenül — az ipar részesedését az egyetemi központok finanszírozásában.

2. 1987-ben megalakult a *kormány új tanácsadó szerve*, az ACOST. Ez, a többségében ipari menedzsereket tömörítő tanács szakértők segítségével dolgozik, és az a feladata, hogy javaslatot tegyen a kormánynak stratégiai szempontból fontos kutatásokra, figyelje a Nagy-Britanniában és más országokban megszülető tudományos-műszaki eredményeket az állami és a magánszektorban való alkalmazhatóság szempontjából, erősítse a koordinációt a K+F területén és döntéselőkészítést végezzen a nemzetközi tudományos-műszaki együttműködéssel kapcsolatban.

3. Egyre többször *foglalkozik a kormány kutatási kérdésekkel*. A döntések, így első sorban a parlament elé kerülő döntések megkönnyítése érdekében évente megjelenetnek egy nagyon részletes beszámolót arról, hogy milyen módon került elosztásra és felhasználásra az állami költségvetés K+F része. Az előző költségvetési év tényszámai mellett szerepelnek a jelentésben a következő 2 évre szóló tervszámok is.

4. A kutatás és az ipar kapcsolatának erősítését szolgálja az 1988-ban elindított,

LINK elnevezésű program. Projektjeit közösen szervezik a különböző minisztériumok és a kutatási tanácsok. Minden állami kutatóhely, illetve ipari vagy kereskedelmi cég jelentkezhet részvételre, érdekeltsége esetén. Külön segítik a kisvállalatok belépését. Az első 5 programra 83 millió GBP-t szánnak. Témák: molekuláris elektronika, félvezető anyagok, ipari mérőrendszerek, eukariotikus géntechnológia, nanotechnológia.

5. Jelentős támogatást nyújt a kormány azoknak, akik *a kutatások értékelésével foglalkoznak*. A pénzügyi források szelektív elosztását segítő kutatásértékelés több szinten, több irányban és komplex módszerekkel folyik. A kutatók elemzéseket készítenek a brit tudomány helyzetéről, publikációk és egy sor egyéb indikátor, valamint személyes beszélgetések segítségével próbálják felmérni, hogy milyen eredményeket érnek el adott diszciplínákban a kutatók, értékeli bizonyos kutatóhelyek tevékenységét stb. Egyre jobb módszereket találnak a ráfordítások nemzetközi összehasonlítására is.

Bár az értékelés módszereit Angliában is sokan vitatják, egyre többen ismerik el a rendszeres, intézményes keretek között folyó értékelés szükségességét és lehetőségét. A kormány ez irányú törekvéseit jól jellemzi az a javaslat, hogy a teljes állami K+F ráfordítás közel egy százalékát fordítsák a kutatások értékelésére (ez az arány megfelel az USA-ban előírányzott mértéknek).

Ezek, az utóbbi 1–2 évben megfigyelhető változások már jelzik a kormány szándékait. Ennek ellenére ma még meg lehetőségen óvatos és korlátozott beavatkozásokról van szó. Az erőviszonyok jó ismerői nem is tartják valószínűnek, hogy sikerül lényegesen megnövelni a direkt beavatkozást a kutatás ügyeibe. Pénzügyi eszközökkel sok mindent lehet ösztönözni, el lehet dönteni, hogy szükség van-e új csillagászati teleszkópok építésére, vagy a CERN-ben való brit részvétel eddigi szintjének fenntartására, de nehéz és kockázatos dolog rákényszeríteni a gazdasági életben alkalmazott módszereket a kutatás-

ra — állítják azok, akik túlzottnak tartják az ilyen természetű javaslatok egy részét.

A vitatott elgondolások

Az új tudománypolitikai elképzelések leginkább az egyetemeken és a kutatási tanácsok saját kutatóintézeteiben (vagyis az állami kutatóhelyeken) folyó polgári kutatásokat érintik. Hangsúlyozni kell, hogy ezen belül is az eszközigényes, tehát a már ma is nagyon költséges és várhatóan tovább dráguló kutatásokról van szó; a humán- és társadalomtudományi kutatásokat vagy a kevés ráfordítást igénylő egyéb kutatási területeket inkább közvetve befolyásolják a tervezett intézkedések. Melyek ezek?

Az angol kutatásfinanszírozás jelenlegi rendszerében van egy olyan kitétel, hogy a UGC-n keresztül biztosított költségvetésből kell biztosítani a „jól-ellátott” (well-founded) laboratóriumok működését. De mit értünk ma jó ellátottság alatt? — kérdezik az érdekeltek. A rohamos technikai fejlődés következtében, a tudományban is igen éles nemzetközi verseny körülményei között, ma már egyre inkább az alapfelszereléshez tartoznak olyan speciális, nagyértékű berendezések is, amelyeket sem a UGC, sem a kutatási tanácsok nem tudnak megvenni sok kis csoportnak, külön-külön. Ha ez így van, akkor — mondják az új finanszírozási és koncentrálási lépések támogatói — nem lehet elaprózni az erőforrásokat. Ki kell választani a nemzeti szempontból legfontosabb témákat és azokat kell kiemelten támogatni, akik a kormány által preferált területeken dolgoznak. E mellett olyan szervezeti változásokat kell végrehajtani — hangzik a javaslat —, amelyek segítik a szellemi és pénzügyi erőforrások koncentrálását. Többek között a következőket tervezik:

● Előkészületek folynak egy *új oktatási reform törvény* kidolgozására. Ebben már a UGC helyett egy új intézmény, a UFC (University Founding Committee) szerepel, új feladatkörrel, pontosabban új finanszírozási stratégiával. Az egyösszegben oda-

íelt támogatás, a mai block grant folyó-
sítását fel kívánják váltani egy szerződéses
rendszerrel. E szerint a kutatási tevékeny-
ség finanszírozását az egyetem és a UFC
közötti megállapodás rögzíti majd. A kor-
mány (és a parlament) dönt a UFC-nek
biztosított pénz nagyságáról, a UFC pedig
arról, hogy mely egyetemnek mennyit
juttat a közös keretből. A UGC-nél kisebbre
tervezett UFC tagjai között arányaiban
sokkal több lesz majd az ipari szakember.*

● A *műszaki egyetemek* jelenleg nem sze-
repelnek a 47 angol egyetem listáján. Írá-
nyítási szempontból a helyi szervek fennha-
tósága alá tartoznak és a UGC költségve-
tése nem tartalmazza ezek finanszírozását.
A műszaki kutatások felértékelődését jelzi
az az elgondolás, hogy a tudományegyetem-
ekhez hasonló státust kapnak a műegyetem-
ek is. E mellett a jelenleginél több
kutatási pénzre számíthatnak majd.

● Tervezik az ún. tenure (állandó
jellegű, a mi fogalmaink szerint határozatlan
idejű foglalkoztatás) eltörlését is. Ezzel
a *kutatók függését kívánják erősíteni* azokkal
szemben, akik pénztulajdonosként akarnak
mindinkább beleszólni a kutatásba.

● Az egyik legélesebb vitát az ún.
Oxburg-jelentés indította el a közelmúlt-
ban. A földtudományi kutatások helyzetét
igen alaposan feltáró tanulmány alapjavas-
latát most a teljes egyetemi intézmény-
hálózatra ki szeretnék terjeszteni. A lényeg:
a másutt — pl. Kaliforniában — már alkal-
mazott módszer szerint 3 kategóriába
sorolnák az egyetemeket, és lényegében
szétválasztanák az oktatást és a kutatást.
Az elképzelések szerint lesznek kutató,
oktató és vegyes típusú egyetemek a sze-
rint, hogy a profiltisztítás után melyik
tevékenységet erősíti meg (és finanszírozza)
a minisztérium. A kutató (R típus) kapja a
legtöbb támogatást nagy területeket lefedő,
eszközigényes kutatásokhoz. E mellett
graduális és posztgraduális képzést folytat.
Az oktató (T) típusú egyetem nem kap
kutatási támogatást, elsősorban graduális

képzés a feladata. A vegyes (X) típusú
egyetem költségvetése kisebb témák kuta-
tására elegendő. Esetükben inkább a más
intézményekkel való együttműködést ösz-
tönzik pénzügyi eszközökkel. Folytathat-
nak posztgraduális képzést is.

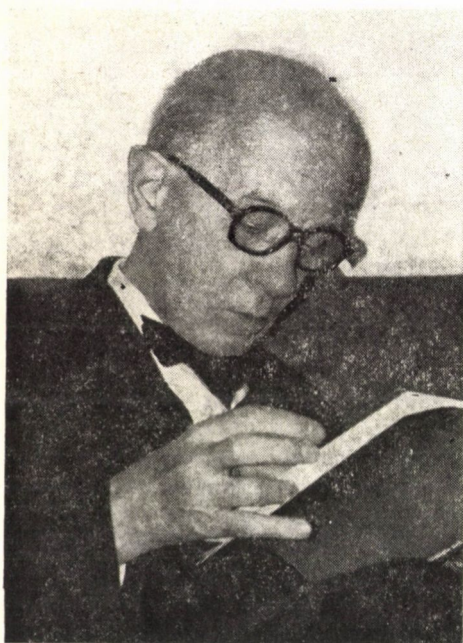
● A vitában felmerült a különböző
diszciplínák *eltérő finanszírozási rendszeré-
nek* lehetősége is. Elképzelhető — mondják
többen is —, hogy a társadalomtudományi
és az orvostudományi kutatásokat válto-
zatlanul közösen finanszírozzák a kutatási
tanácsok, a minisztériumok és bizonyos
alapítványok, a természettudományi kuta-
tások növekvő hányadát és a műszaki
kutatásokat pedig egyre inkább ipari for-
rásból támogatják majd, hiszen az ipar az
első számú felhasználója az ezekben elért
eredményeknek. Ez a gyakorlatban azt
jelentené, hogy egyre több egyetemi kuta-
tást finanszírozná az ipar, míg az állam
elsősorban az állami kutatóintézetek mű-
ködését biztosítaná a költségvetésből.

Miért kell figyelembe venni a kutatók
érdekeit is? Jelenleg 42 ezer ember dolgozik
Nagy-Britanniában a K+F állami szek-
torában, ezen belül csak mintegy 20 ezren
a polgári kutatás-fejlesztésben. Számuk,
például a Royal Society felmérése szerint,
rohamosan csökken; többek között a
növekvő bizonytalanság miatt. Demográfiai
okokból lényegesen kevesebb lesz — már a
közeljövőben — a leendő egyetemi hallga-
tók száma, és ez tovább rontja a kutatói
utánpótlás esélyeit. Nem mindegy tehát,
hogy sikerül-e valamilyen kompromisszu-
mot kialakítani a kormány és a tudomá-
nyos közösség igényei között. A verseny-
képesség növelését ugyanis jelenleg nem
egyformán képzelik el. A kutatók nem
szívesen mondanak le a kutatás szabadsá-
gáról azért, hogy cserébe bizonyos terüle-
teken megkapják azt a kiemelt állami tá-
mogatást, amit szerintük minden olyan
terület megérdemel, ahol kimutathatóan
eredményes kutatás folyik.

Mosoniné Fried Judit

* 1988 júliusában végül is elfogadta a brit parlament az oktatási reformtörvényt.
Az egyetemek rektorai ezúttal hiába tiltakoztak.

KÖRNYEY ISTVÁN 1901–1988



Környey István halálával a magyar ideg-elmegyógyászat nagy Schaffer-iskolája első generációjának utolsó nagy alakja is elment körülünkől.

A neuropatológiának nemzetközileg is meghatározó jelentőségű kutatási és elméleti orvosi terápiás gyakorlati bázisa volt a 20. század első felében (a külföldre „szakadt” Neduna László által itt kezdeményezett sokk-kezelés révén) Schaffer Károly és tanítványainak iskolája. Környey révén ez még néhány évtizedig továbbra is fennmaradt. Schaffer közvetlen tanítványainak jelentős számából is a Miskolczi Dezső, Sántha Kálmán, Környey István hármas csillagzat (valamennyien életük végéig szoros barátok) jelentette az iskola igazi magvát, és képezi egyben további fenntartásának zálogát.

Miskolczi Dezső szorosabb értelemben idegrendszer-kutató volt, mesteréhez, Schaffer Károlyhoz hasonlóan elsősorban az idegrendszer szöveti elemei, a neuronok és gliasejtek és ezek kóros elváltozásai érdekelték.

Az 1938-ban a szegedi (most Szent-Györgyi Albertről elnevezett) orvostudományi egyetem kiadásában megjelent közös könyvük (K. Schaffer und D. Miskolczy, *Die Histopathologie des Neurons*, Acta Litt. Ac. Sci. Univ. Szeged, 1938.) a klasszikus neuropatológia egyik sokáig elhanyagolt területét a kor akkori szintjén szintetizáló, kiemelkedő jelentőségű mű volt. (Sajnos, már akkor is rossz közlési politika volt az ilyen nemzetközi jelentőségű munkát helyi kiadványban megjelentetni. Így, minden kiváltsága ellenére, ma már alig szerepel a felszínen tartott nemzetközi adatkinsben.)

Sántha Kálmán személyiségét és nagy hatását kiemelkedő neuropatológiai tudása mellett általános kóreltani és keringésetani ismeretekkel megerősített, átfogó ideggyógyászati ismeretei határozták meg és az, hogy világosan felismerte az ideg-elmélet modern átalakulásának irányát. Ehhez járult — az ötvenes évek elején uralkodó politikai viszonyok miatt vesztére — közéleti hivatástudata és bátorsága.

Környey István maradt utolsónak e kivételes orvoskutató hármashból. Sántha Kálmánnal annak idején együtt ismerték fel, hogy az ideg-elme-kórtan hagyományos gyakorlati ágai mellé hamarosan fel kell zárkózzék klinikai társdiszciplínaként az idegsebészet. Már nem egészen fiatalon mentek hosszabb tanulmányútra, hogy kiemelkedő neuropatológiai és ideggyógyászati ismeretek birtokában maguk sajátítsák el az új idegsebészeti diszciplína szellemét és gyakorlatát.

Környey Istvánt jósorsa — visszahúzódo, bár még Sánthaénál is intranzigensebb természete, valamint nem kis mértékben a nehéz korszak néhány fontos pozícióban működő felelőse: Simonovits István, Ernst Jenő és Farádi László tiszteletreméltó állásfoglalásai — védte meg, és biztosították számára és iskolája számára a lényegében töretlen túlélést. Ez sem Miskolczy Dezsőnek — hosszú, áldozatos erdélyi működése során —, sem Sántha Kálmánnak — az ötvenes évek elején méltatlan félreállítására és 1956 nyarán történt rehabilitációja után hamarosan bekövetkező halála folytán — nem adatott meg.

Környey István 1901. július 29-én született Görz-ben; orvosi tanulmányait a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Orvosi Karán az 1918—23. években végezte. Tanárai közül Lenhossék Mihály, a jeles neurohisztológus tette rá a legnagyobb hatást; közös volt kettőjükben a XIX. századvég orvosaira és természetkutatóira általában is jellemző pozitívista szkeptikus-agnosztikus gondolkodás. Hamarosan, még 1923-ban munkatárs-ként került igazi mestere, Schaffer Károly mellé, akitől nemcsak az idegorvoslásnak, hanem az akkoriban itt a világ élvonalának szintjén művelt neuropatológia módszertanát, szemléletét és alkotó művelésének művészetét sajátította el. Itt alakult ki kapcsolatuk Miskolczy Dezsővel és Sántha Kálmánnal. Már első, önálló kutatásaival olyan nemzetközi feltűnést keltett, hogy *H. Pette* neves német ideggyógyász 1930-ban meghívta előbb Magdeburgba, majd 1934-ig Hamburgba, ahonnan már kiforrott ideg-elmegyógyász és neuropatológus kutatóként került vissza a szegedi Miskolczy Dezső vezette Ideg-Elmeklinika keretében működő Agykutató Intézetbe. Egyidejűleg Jan Jansen professzor, a kiváló norvég anatómus meghívta az oslói Anatómiai Intézet neurohisztológiai kutatólaboratóriumának megszervezésére. Ebből alakult ki a ma Európában az elsők közt számoltartott oslói Jansen-Brodal-féle agykutató iskola, amely mindmáig — az agykutatás módszereinek forradalmi átalakulása ellenére is — magán viseli a Schaffer—Miskolczy—Környey-iskola néhány jellegzetességét.

Környey István és Sántha Kálmány már ekkor felismerték az idegsebészetnek mint neurológiai alapoottságú részdiszciplínának jövőbeli jelentőségét. Környey Istvánnak 1936—38 között alkalma nyílt arra, hogy a Rockefeller-alapítvány segítségével két évet töltsön az Egyesült Államokban Cushing, a neves amerikai idegsebész legjobb tanítványa, Peet professzor oldalán. Előbb Bostonban, majd nagyobbára a Michigan állambeli Ann Arbor-ban sajátította el az agysebészet akkor legmodernebb műtéttanát, diagnosztikáját és utókezelési módszereit. Ritka kivételként és e téren való sajátos elmaradásunk következményeképp fordulhatott csak elő, hogy egy már nemzetközileg elismert neuropatológus, érett és tapasztalt ideg-elmegyógyász legjobb életkorában az idegsebészet sajátos igényeit és módszereit a legközvetlenebb forrásból annyira megismerje és elsajátítsa, hogy egy addig hazánkban, sőt a tágabb közép-európai régióban sem művelt klinikai diszciplínát közvetlenül maga legyen képes bevezetni. Hamarosan alkalma nyílt erre; az 1940-ben újra átvett kolozsvári egyetem Ideg-Elmeklinikáján rendkívüli tanári minőségben Környey István önálló idegsebészeti osztályt alapított és vezetett 1945-ig. Sőt, még ezt követően a Bolyai Egyetem marosvásárhelyi orvosi kara mellett az akkori román kormányzat önálló agysebészeti klinikát is létrehozott, amelynek vezetésére szerződéses minőségben Környey Istvánt hívta meg. A kolozsvári agysebészeti osztály Magyarországon az első és Marosvásárhelyt 1945 után is még jó ideig Románia egyetlen, a mai értelemben annak tekinthető agysebészeti klinikája volt.

Környey István azonban Marosvásárhelyt maga már nem működött. E munkát ottani tanítványai folytatták, mert 1947-ben átvette a Pécsi Egyetem Orvosi Kara, majd jogutódjának, a Pécsi Orvostudományi Egyetem Ideg-Elmeklinikájának vezetését. 1972-ben történt nyugdíjbavonulásáig vezette ezt az intézményt, itt volt alkalma tudományos művének és jelentős iskolájának végleges kialakítására. Nagy hazai és nemzetközi értékelését jelzi, hogy már 1947-ben lett a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, majd csak 1973-ban (!) rendes tagja. (Aligha tartozik az MTA történelmének fényesebb lapjaira az a tény, hogy olyan kiemelkedő orvoskutató, mint Környey István közel negyedszázadig várhatott a levelező tagból rendes taggá történt megválasztásra. Közel ugyanennyi időt töltött levelező tagi „minőségben” Kerpel-Fronius Ödön. *Sapienti sat.*)

Pécsett Környey István első dolga volt, hogy önálló agysebészeti osztályt alapítson, amelynek műtéiteit eleinte maga végezte, majd fokozatosan tanítványainak adta át ezt a munkakört. Osztályt létesített a gyermekkori ideg-elmebetegségek korszerű gyógykezelésére és a lehetőségekhez képest kiépítette a modern neuropszichiátria röntgen- és encephalográfiai diagnosztikai lehetőségeit. A szívéhez legközelebb mégis a neuropatológiai kutatás maradt. Fokozatosan felszerelte az ehhez szükséges neurohisztológiai, neurokémiai, immunokémiai, végül immun-hisztológiai munkahelyeket. A kórboncnokokkal való példás együttműködéssel a Pécsett agy-gerincevelői, vagy más idegi betegségekben elhalt betegek központi idegrendszerének vagy a diagnosztikai célból kivett idegszövetek vizsgálatát saját magának — és később erre speciálisan kiképzett munkatársainak — tartotta fenn. Elképesztő műgonddal és sokoldalúsággal, leendő újabb vizsgálómódszerek számára fenntartandó anyagok konzerválásával készült gyűjteménye példászerű, és a távoli jövőbe mutató volt már a 40-es évek végétől kezdve, amikor még senki sem sejtette, hogy az élő emberben végzett, a betegre teljesen ártalmatlan vizsgálatok: a komputerizált tomográfia (CAT), a mágneses magrezonancia tomográfia (MRT) és a pozitron emissziós tomográfia (PET) — nem számolva számos más mai vizsgáló módszerrel — hamarosan nagyságrendekkel emeli meg a Környey típusú anyaggyűjtés és vizsgálat közvetlen orvosi gyakorlati hasznát. Ugyancsak nem sejtette senki, hogy a modern biokémiai, immunológiai, sőt molekulárbiológiai módszerek beláthatatlan mértékben ki- szélesítik majd az idegszöveti vizsgálat látókörét és ugyanakkor elmélyítik megismerésünket a durva morfológiáitól a molekuláris nagyságrendbe való behatolásig.

Környey István tudományos életműve a neuropatológia terén szinte az alvajáró biztonságával jelölte ki az utat és adott kezdeti impulzusokat abban az irányban, amire a forradalmi átalakulásban levő idegelmorvosi diszciplínának a jelen és jó néhány jövő év-tizedben leginkább szüksége lesz. Neurohisztológus tanítványai közül a tragikusan korán elhunyt Bozsik György és Gallyas Ferenc (a régi impregnációs eljárásokat új alapokra helyező és számos hiszto- és immunkémiai eljárást alapjaiban befolyásoló) metodikai kezdeményezései emelhetők ki.

Környey István az ideg-elmorvosok utolsó klasszikus generációjának volt képviselője, akik nemcsak a gyakorlatban, de a tudományban is, az egész területet interdiszciplináris módon voltak képesek nem csupán áttekinteni, de alkotó módon művelni is. Ezt igazolja, hogy tanítványai a mai modern ideg-elmegyógyászat szinte minden területén jelentős gyógyító-kutató munkát fejtenek ki. Simonyi Gusztáv és a sajnos korán elhalt Orthmayr Alajos a pszichiátria jeles művelői; pécsi tanszéki utódja Pálffy György, az agy-gerincevelői autoallergiás megbetegedések terén szerzett magának nemzetközi nevet. Molnár László, a Debreceni Orvostudományi Egyetem Ideg-Elmeklinikájának igazgatója, a klinikai elektrofiziológia és az agykeringés sokoldalú vizsgálatának elismert mestere; az időközben messzemenően önállósult pécsi idegsebészeti klinika vezetőjeként Mérei F. Tibor az agy keringési betegségeinek műtéti kezelésében ért el igen jelentős eredményeket; Mátyus Adorján a budapesti Heim Pál Kórház gyermek ideg-elmosztályát fejlesz-

tette ki e mai korunkban mind nagyobb társadalmi jelentőségű klinikai diszciplína egyik legfontosabb hazai bázisává.

Saját tudományos kutatásaiban Környey István az egész óriási terület szinte minden ágát művelte. Mestere, Schaffer Károly hatására már korán foglalkozott a központi idegrendszer öröklött bántalmaival. E terület vizsgálatához vissza-visszatért a genetikusan vagy kromoszomaelrendeződés zavarai által előidézett betegségek egyik-másik anyagcserekomponensének elemzésével. Érdeklődésének javarészt mégis két terület: az idegrendszer gyulladásos, nagybőrra víruseredetű betegségeinek (különösen a gócos encephalitis) és az anoxiás-vazális agyszöveti károsodásoknak a vizsgálata kötötte le. Ez utóbbról 1955-ben először kiadott és hamarosan újra kiadásra került jelentős monográfiája (Histopathologie und klinische Symptomatologie der anoxisch-vasalen Hirnschädigungen. Akadémiai Kiadó, 1955, Budapest) általános nemzetközi érdeklődést keltett.

Témaválasztásában itt is ritka előrelátással a jövő útját járta, amikor az 1940-es és az 1950-es évek elején az e munkájához szükséges anyagot kezdte gyűjteni. Ekkor még aligha sejthette bárki is, hogy a szélső életveszély – vagy ahogy vitatható félorvosi zsargonnal mondják a klinikai halál – állapotából „visszahozott” betegek (és egyben a társadalom és a család) igazi kockázatát az anoxiás agyi károsodások helyrehozhatatlan következményei jelentik: „élnek ugyan, de ebben nincs köszönet”.

Nehéz lenne Környey István személyiségét ilyen – a megszokottnál ugyan hosszabbra nyúlt – „rövid” megemlékezés keretében szemléletesen megrajzolni. Mostanában, hogy sokat hallunk és beszélünk Bartók Béláról, fogalmazódott meg bennem – egy évtizeddel fiatalabban és Környey Istvánt orvostanhallgató koromtól ismerőben, majd két évtizedig közeli szomszédságában élőben –, hogy ha lenne értelme emberben jellemtípusról szólni, akkor bartóki személyiségként lehetne leginkább jellemezni. Persze, egy nagy művészi-zseni és egy bármilyen kiváló orvoskutató össze nem mérhető jelenségek, mégis ugyanaz a megalkuvásra való teljes képtelenség, valamiféle belső „abszolút hallás” a tekintetben, hogy mi az ilyen pályán működő számára a hajszálnyi engedelményt nem tűrő erkölcsi imperatívusz, ugyanakkor engesztelhetetlenség is és az egyszerű kialakult ítélet mellett a végtelenségig való kitartás.

Esténként nem egyszer átmentem volt Környey Istvánhoz, hogy saját újonnan felmerült tudományos problémámról, vagy az általa éppen feldolgozott esetről cseréljünk eszmét, és akkor még ott álltak íróasztala körül sorban munkatársai: a jelenetnek a „katonai parancskiadás”-ra emlékeztető voltán alig tudtam mosolyomat elfojtani. És ugyanez a félelmetes klinikavezető – magunk közt „Geheimrat”-nak becéztük a régi klasszikus német klinikavezetőknek az orvosi köztudatban negatív, de gondolatunkban inkább pozitív oldalaira értett analógiájára – félórán belül példás házigazdává alakult át, aki csatlakozó szolgálati lakásában az előtte az imént még reszkető munkatársait fesz-telen humorú társalgással, feleségeiket szertartásos kézcsokkal fogadta.

Félelmetes enciklopédikus tudása nemcsak szakterületén, hanem leginkább a múlt század politikai- és művelődéstörténete körül mutatkozott meg (mindennapos olvasmánya volt Taine eredeti franciában), de irodalmi ismeretei a magyar és a fordításban elérhető román irodalomban valahol a jó „szakmabeli” szinten voltak. Ez a kemény és szigorú külsejű ember társaságban tökéletesen fel tudott oldódni, remek humorral – akár a bolondozásig, persze mindig a kényes jóízű határain belül – akár másodpercek alatt váltva át a bizarr abszurdról a legigényesebb tudományos és filozófiai témára. Persze, ehhez kellett az a kiegyensúlyozott otthoni légkör, amit eredeti hazájától távolra szakadt, most özvegyen maradt feleségének – maga is orvos – áldozatos, önzetlen háziasszonyi munkája és megelégedésére kiváló pályát befutó gyermekeinek tudata biztosított.

Jósorsa, az egészségügyi kormányzat és Tariska Istvánnak, az MTA r. tagjának baráti segítsége tette lehetővé, hogy nyugdíjasként tovább dolgozhatott neuropatológiai anya-

gán, és foglalkozhatott az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet által biztosított körülmények közt egy másik kedvenc szakterületével, hazánk politikus és művész legnagyobbjai idegi megbetegedéseinek elemzésével. Kiváló szakmai tudása mellett tette ezt a különleges tapintattal és jóízűséggel, ami sajnos az e területet művelők közt egyébként nálunk nem feltétlenül jellemző.

Szerencsés oldala volt természetének, hogy visszahúzódott a közéleti szerepléstől. Ha nyilatkoznia kellett, az egész helyzetről való megsemmisítő véleményét régiesen szertartásos hivatali fogalmazások mögé rejtette. Visszahúzódó, minden külső csillogástól mélyesen idegenkedő egyénisége miatt csak nagyon kevesen ismerték, szorosabb szakmáján, a neuropatológia körén túl. De e terület művelői közül világszerte mindenki igazi nagy mesternek tekintette. Legalább elhunytja után tudja meg a szélesebb magyar tudományos közvélemény, hogy ki is volt Környey István.

Szentágotthai János

BEÉRKEZETT KÖNYVEK*

Természettudományok

Catalogue of Palaearctic Diptera 8. Szerkesztette *Soós, Á.* és *Papp, L.* Akadémiai Kiadó, 1988. 363 o. Ára 420 Ft.

Catalysis on Zeolites. Szerkesztette *Kalló, D.* és *Minachev, Kh. M.* Akadémiai Kiadó, 1988. 583 o. Ára 750 Ft.

Chromatography '87. Szerkesztette *Kalász, H.* és *Eltre, L. S.* Akadémiai Kiadó, 1988. 538 o. Ára 670 Ft.

Kiss Dezső: A neutrínók detektálásának művészete. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 57 o. Ára 21 Ft.

Neurobiology of Invertebrates. Szerkesztette *Salánki, J.* és *Rózsa, K.* Akadémiai Kiadó, 1988. 768 o. Ára 960 Ft.

Oxygen Free Radicals and the Tissue Injury. Szerkesztette *Matkovics, B., Boda, D., Kalász, H.* Akadémiai Kiadó, 1988. 411 o., 116 ábra, 33 táblázat. Ára 520 Ft.

Romhányi György: Topooptikai reakciók és szerepük a biológiai ultrastruktúra-kutatásokhoz. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 21 o. Ára 18 Ft.

Agrártudományok

Fekete József: Trópusi talajok. Akadémiai Kiadó, 1988. 503 o. Ára 125 Ft.

Neményi Miklós: Energiatakarékosan szárítható kukorica hibridek jellemzői. (A

mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 74.) Akadémiai Kiadó, 1988. 87 o. Ára 20 Ft.

Orvostudományok

Nász István: Az adenovírusok patológiai jelentősége és molekuláris szerkezete. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1988. 57 o. Ára 16 Ft.

Non-invasive Cardiac Diagnosis. Szerkesztette *Mihóczy, L.* Akadémiai Kiadó, 1988. 425 o., 207 ábra, 23 táblázat. Ára 640 Ft.

Varró, Vince — Várkonyi, Tibor — Véghelyi, Péter: Absorption and Malabsorption — Clinical Aspects. Akadémiai Kiadó, 1988. 251 o., 87 ábra, 4 táblázat. Ára 380 Ft.

Társadalomtudományok

A család. Válogatta és szerkesztette *Neményi Mária.* (Pro és kontra) Gondolat, 1988. 406 o. Ára 60 Ft.

Enyedi György: A városnövekedés szakaszai. Akadémiai Kiadó, 1988. 110 o. Ára 35 Ft.

Forradalom után — kiegyezés előtt. A magyar polgárosodás az abszolutizmus korában. Szerkesztette és a bevezető tanulmányt írta *Németh G. Béla.* Gondolat, 1988. 637 o. Ára 115 Ft.

Forray R. Katalin: Társadalmunk és középiskolája. (Neveléstudomány és társadalmi gyakorlat 20.) Akadémiai Kiadó, 1988. 142 o. Ára 49 Ft.

* A tájékoztató az 1988. szeptember — októberben beérkezett könyvek alapján készült.

A „BOLYAI-DÍJ” TÖRTÉNETÉHEZ

Az alábbi rövid értekezés megírására néhány olyan levél indított, amelyet Fejér Lipót és Riesz Frigyes hagyatékában találtam.

Ismeretes, hogy Bolyai János születésének a centenáriuma alkalmával 1902-ben a Magyar Tudományos Akadémia „Bolyai-díj”-at létesített. A kezdeményezést minden akkori jelesebb matematikusunk örömmel üdvözölte. Az alapításnak egyik rugója az volt, hogy az oroszok 1892-ben, Lobacsevszkij születésének századik évfordulójára, „Lobacsevszkij-díj”-at létesítettek, ezzel is kifejezve a nagy tudós iránti megbecsülésüket.

A „Bolyai-díj” az alapítólevél rendelkezése értelmében először 1905-ben volt kiadandó, ezt követően minden ötödik évben jutalmaztak volna valakit — nemzetiségétől függetlenül — a „bárhol és bármily nyelven megjelent legkiválóbb” matematikai vizsgálatokért. Az alapító okmány arról is intézkedett, hogy a díj odaítéléséről egy olyan négytagú bizottságnak kell döntenie, amelynek két külföldi és két magyar tagja van.

A díj 10 000 akkori arany korona adományozását jelentette, amelyhez még egy 600 korona értékű díszes aranyérmét kellett csatolni. Az összeg nagyságára vonatkozólag — hozzávetőleges tájékoztatás céljából — megemlítem, hogy 10 000 arany korona volt a századforduló táján egy alacsonyabb beosztású vasgyári munkás 14–15 évi fizetése.

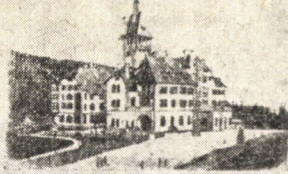
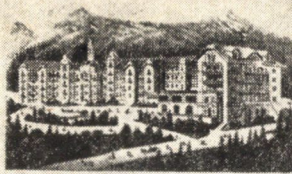
A „Bolyai-díj” kiadására két ízben került sor, 1905-ben és 1910-ben. Először *Henri Poincaré*, másodsor *David Hilbert* részesült a magas kitüntetésben. E nevek hallatán azt kell mondanunk, hogy valóban arra méltókat jutalmaztak. A bizottság két magyar tagja mindkét alkalommal *König Gyula* és *Rados Gusztáv* volt, a külföldiek 1905-ben *Gaston Darboux* és *Felix Klein*, 1910-ben *Henri Poincaré* és *Gösta Mittag-Leffler*. 1910-ben Poincaré állította össze a kitüntetett Hilbert tudományos munkásságát ismertető jelentést. A „Bolyai-díj”-at hamarosan komoly megbecsülésnek minősítették egyrészt az összeg nagysága, másrészt a díjazott tudósok érdemei alapján. Például Poincaré több helyen is terjedelmes értekezésekben méltatta David Hilbert addigi munkásságát (*Acta Mathematica*, 35. köt. 1912., 1–28.; — *Circolo Matematico di Palermo*, 31. köt. 1911.; — *Bulletin des Sciences Mathématiques*, 35. köt. 1911.).

Mint említettem 1910-ben a „Bolyai-díj” bizottság egyik külföldi tagja, a svéd *Gösta Mittag-Leffler* (1846–1927), Weierstrass egyik legkiválóbb tanítványa volt, aki 1877-től 1881-ig Helsinkiben, majd haláláig Stockholmban működött, mint a matematika professzora. Munkássága főként az analízis, közelebbről a komplex függvénytan körébe tartozik, eredményeivel e diszciplína fejlődésében komoly szerepet játszott. Nemzetközi tekintélyét azonban elsősorban rendkívüli szervezőképességének és a skandináv (svéd, finn, norvég, dán) matematikai élet föllendítése terén végzett munkásságának köszönhetette. Ő alapította 1882-ben a neves és ma is létező nemzetközi matematikai folyóiratot,



1910. október 18.
A „Bolyai-díj bizottság” az Akadémia bejáratánál
Balról: *Poincaré, Rados, Mittag-Leffler, König*

az Acta Mathematica-t, ennek szerkesztésében és kiadásában nem ismert sem szellemi, sem anyagi nehézséget. Az akkori matematikai életnek nemzetközileg is egyik legmegbecsültebb tagja volt. Komoly szerepet játszott a zürichi matematikai kongresszus (1897) szervezésében, alelnöke volt a párizsi (1900), a római (1908) és a cambridge-i (1912) matematikai kongresszusnak, 1924-ben pedig Torontóban a Nemzetközi Matematikai Unió díszelnökévé választották. Tekintélyét mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy hat egyetem avatta díszdoktorává, és csaknem félszáz külföldi tudományos akadémiának és matematikai társaságnak volt a tagja (a Magyar Tudományos Akadémia 1902-ben választotta külső tagjai sorába). Az utókor helyenként szemrehányással illeti, amiért személye valamiként közrejátszott abban, hogy nem létezik *matematikai* Nobel-díj. Még ha ez a vélekedés igaznak is bizonyulna, akkor is mentségére szolgálna, hogy komoly értékű alapítványt létesített, midőn a Stockholmhoz tartozó Djursholmban lévő villáját és hatalmas matematikai könyvtárát a *tiszta* matematika terén végzendő kutatások céljára



HOTEL UND KURANSTALT PANHANS

AM SEMMERING

650 Zimmer und Salons, meist mit Balkonen, Gesellschaftsalongen und gemeinsame Terrassen für Freizeit- und Lagerungen in jedem Stockwerke. Kompl. Appartements mit Bad, Dusche, Toilette, Statistisches. Oberer elektrisches Licht und Warmwasser-Heizung (auch Wohnungen mit Ofen). Hausarzt, Apotheke, photographisch Dunkelkammer, Lift, Automobile-Reparatur.

1025 m mit dazugehörigen 1025 m
See-See
höhe-höhe
HOTEL
ERZHERZOG
JOHANN

Großes Kaffeehaus, Luxurioses Hotel, American, Ban. Spiel, Konversation, Late, Musik und Damen, exklusive sieben zum Hotel gehörige Villen mit Küchen und Herrschaftsstellungen. — Neben dem Hotel befindet sich sehr schöne Sommer-Kirchhof, jeden Tag halbe Messe. — Feinestes Orchester vom 20. Juli bis 20. September und vom 20. Dezember bis 20. März.

Winter-Sportplatz und Höhen-Kurort allerersten Ranges.

Mittelpunkt des kaiserlichen Wintersports. Sitz des Österreich. Wintersport-Klubs im Hotel Erzherzog Johann. Elektrischer Aufzug für Personen und Sportgeräte bei der 4 km langen Rodel- und Bobbahn. Wintersport-Requisiten. — Reitpferde. — Tennis, Croquet, Eislauf, Ski und Rodelplätze. Hochquellenleitung. Dichtliche Bäder und Wasserkur unter Leitung bewährter Ärzte. Kurbäder, elektrische und Dampfheizungen, Inhalationen, Spielplatz, Dr. Büding. Wissenschaften, Unter-Neubauern, Kärnten, Marienthal, Franzensbad. Tadelitz, Abbeitz, Moran, Grad, Gasten, Pestyan, Davis usw. Vom Allerhöchsten Hofe und der hohen Aristokratie seit vielen Jahren sehr bevorzugt.
FRANZ PANHANS, Besitzer
Kammerherrn der kaiserlichen Hofe, Franz Ferdinand, Erzherzog, Karl u. Elisabeth, Sophie.



Semmering, am 8. 7. 1915
Hotel Panhans

Lieber College,
Zuerst meinen besten Dank für Ihren freundlichen Brief vom 1. Mai den Polgar Preis be-
trifft, finde ich das die Akademie recht gethan hat. Eine andere Möglichkeit wäre doch auch
gewesen den Preis an einen Ungar zu geben. Niemand hätte dagegen berechnigte Einwendungen

adományozta a fiatal, tehetséges kutatók számára — nemzetiségre való tekintet nélkül — biztosítva a bentlakást és a könyvtár használatát. Az adományozó-levél arról is intézkedett, hogy az ezzel a segítséggel kiemelkedő eredményeket elérő kutatók — a Nobel-díjnál is szokásos értékű — aranyéremmel és az Acta Mathematica addigi — lehetőleg teljes — évfolyamaival jutalmazandók.

Mittag-Leffler jól ismerte korának matematikai eredményeit, így *Fejér Lipót* és *Riesz Frigyes* munkásságát is. Fejér Lipót hagyatékában 14 Mittag-Leffler levelet találunk, az első keltezése 1907. szeptember 20., az utolsóé 1917. november 29. Az első világháború idején írott levelek némelyikének a borítékán a cenzura jelzése is olvasható: „Hadjegyi alapján fölbontatott”. Tartalmilag a Fejér Lipóthoz írt levelek többségében tanulmány küldését kérte Mittag-Leffler, hogy ily módon is emelkedjék az általa szerkesztett Acta Mathematica színvonala (Fejér Lipótnak két tanulmánya jelent meg az Acta-ban, a 35. és a 49. kötetben, mindkettő kapcsolódik Mittag-Leffler matematikai vizsgálataihoz).

machen können. Ganz abgesehen von den jetzigen
Kriegsverhältnissen finde ich auch, dass Sie in
Ungarn schon so vorzügliches geleistet haben,
dass es angemessen gewesen wäre den Preis an
einem von Ihnen zu geben. Dies kann doch
vielleicht das nächste Mal wenn der Preis verteuert
wird, geschehen.

Ich habe jetzt eine Bitte an Sie: Sie haben
ohne Zweifel einen Separatabzug von der Abhand-
lung des Herrn Marcel Riez, "Sur un problème
d'Abel" (Rendiconti del Circ. Mat. di Palermo, t. 30).
Wollten Sie mir dies Separat auf ein Paar Tagen
leihen? Ich würde es Ihnen vor meiner Abreise
von Samming, unmittelbar nach Anwendung,
zurücksenden. Ich denke noch ca 12 Tage hier
zu verweilen, bleibe auf der Rückreise 1 oder 2
Tage in Wien, und gehe dann über Berlin nach
Schweden.

Mit vorzüglichem Hochachtung
Ihr ganz ergeben
Mittag-Leffler

A „Bolyai-díj” szempontjából érdekes Mittag-Leffler 1915. június 16-án Fejér Lipót-
hoz írott levelének a következő mondata:

„Wie wird es dies Jahr mit dem Bolyai-Preis gehen? Denken Sie es auszuteilen oder
die Verleihung noch ein Jahr zu verschieben? Wird eine Kommission in Budapest zusam-
mentreten und wann?”

Feltétlen jóhiszeműség fratta vele e sorokat, hogy is gondolt volna arra, hogy Európa
szívében még éveken át fognak ropogni a fegyverek, és a háborús évek idején az anyagilag
is legyöngült országtól alig várható nemzetközi díjak odaftélése. Mindenesetre Fejér Lipót
Mittag-Leffler tudomására hozhatta a Magyar Tudományos Akadémia olyan értelmű
döntését, hogy a háború miatt 1915-ben nem kerül sor a „Bolyai-díj” kiadására. Erre
érkezett Mittag-Leffler csatolt, könnyen olvasható válasza. Az egész levelet közlöm, de
két mondatát külön is kiemelem:

„... Sie in Ungarn schon so vorzügliches geleistet haben, dass es angemessen gewesen

wäre den Preis an einem von Ihnen zu geben. Dies kann doch vielleicht das nächste Mal wenn der Preis verteilt wird, geschehen”.

Bizonyára nem tévedek, ha azt gondolom, hogy e sorok írásakor Mittag-Leffler első sorban Fejér Lipót vagy Riesz Frigyes „Bolyai-díj”-jal történő kitüntetését látta jogosultnak.

Mittag-Leffler elgondolása nem vált valóra, az első világháború után a „Bolyai-díj”-at többé nem osztották ki.

Teljesség kedvéért még megemlítem, hogy Riesz Frigyes hagyatékában is található négy Mittag-Leffler-levél, és ezek közül az egyik ugyancsak tükrözi a magyar matematika akkori nemzetközi megbecsültségét. Az *Acta Mathematica* ugyanis célul tűzte ki, hogy a világ legjelesebb matematikusainak a tudományos eredményeit bemutatja, és közli értekezéseiknek bibliográfiáját. Ezt a programot 1921-ben Poincaréval el is kezdte a folyóirat 38. kötetében. Mittag-Leffler Riesz Frigyest két levélben (1923. okt. 17. és 1924. febr. 18.) is fölkérte addig megjelent tanulmányai bibliográfiájának megküldésére, tudomására hozván, hogy tervei szerint *Appell*, *Hadamard*, *Levi-Civita* és *Volterra* mellett vele is foglalkozni kíván a folyóirat. Ezt a programot azonban már nem tudta megvalósítani: 1927-ben az *Acta Mathematica* 50. kötetében a Mittag-Lefflerről írott nekrológra került sor.



Eltérve írásom eredeti tárgyától, célszerűnek látok még egy rövid megjegyzést. Ismeretes, hogy Riesz Marcell (1886—1969) Mittag-Leffler meghívására telepedett le 1911-ben Stockholmban, és ott is habilitált. A professzori kinevezésre azonban Svédországban akkor nem volt lehetősége, és ezért Mittag-Leffler azzal a kérdéssel fordult Fejér Lipóthoz, hogy vajon Magyarországon milyen kilátásai vannak. Fejér Lipót 1913. november 4-én kelt terjedelmes fogalmazványa szerint az itteni helyzetet is reménytelennek ítélte, mert az ország nyolc katedráján fiatal professzorok működtek. Mindenesetre Mittag-Leffler jóindulatát bizonyítja, hogy Riesz Marcell 1926-ig a stockholmi egyetemen tevékenykedhetett, ez után pedig kinevezték a lundi egyetem professzorává.

Szénássy Barna

*Minden kedves olvasónknak
boldog új esztendőt kívánunk!*

Hírek a szellemi értékek hasznosításáról

„A szabadalmi rendszer a tehetség
tüzehez az érdekek olaját adta.”

Abraham Lincoln

NEMZETKÖZI SZERZŐDÉS AZ INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK JOGI VÉDELMEÉRŐL

A Szellemi Tulajdon Világszervezete keretében 1985 óta folynak munkálatok az integrált áramkörök (IC-k) jogi védelméről szóló nemzetközi szerződés kidolgozására. E szerint a jövőben a védelem nem a szabadalomjogi értelemben új, tehát lényegüket, alapgondolatukat illetően az ismert áramköröktől különböző áramköri elrendezések, hanem az ismert áramkörök elemeinek a mikrocip felületén, illetőleg térfogatában való topológiai elrendezése, tervezői kivitelezése oltalmára vonatkozik majd. A szerződés tervezete (a továbbiakban: tervezet) elkészült, főbb szabályai az alábbiakban foglalhatók össze.

A védelem tárgya az olyan IC áramköri kivitelezés (minta), amely a tervező saját szellemi erőfeszítése eredményeképpen keletkezett. Nem védhető az olyan áramköri kivitelezés, amely keletkezése időpontjában az integrált áramköri iparban már közismert, vagy amely kizárólag az áramkör funkciójának a következménye.

A tervezetben meghatározták az integrált áramkör és az áramköri kivitelezés fogalmát. Eszerint az IC egy olyan áramkör, amelyben az aktív elemek, a passzív elemek és az azok közötti összekötések mindegyike, vagy ezek egy része, valamilyen anyag egy darabjába integrálva van kialakítva, és amelynek célja elektronikai funkció megvalósítása. Ez a meghatározás nem szűkíti le az integrált áramkörök fogalmát a félvezető IC-kre.

Az áramköri kivitelezés az integrált áramkör aktív elemeinek, passzív elemeinek és az összekötéseinek három dimenziós, bármilyen formában rögzített vagy kódolt elrendezése.

A tervezet szerint a szerződő államok

egymás állampolgárainak azonos védelmet nyújtanak, és a védelem megszerzését számukra azonos alaki követelmények teljesítésétől teszik függővé. Egy adott szerződő államban azonban nem feltétlenül szükséges a védelmet alaki követelmények teljesítéséhez kapcsolni.

A tervezet értelmében a jogosult engedélye nélkül az IC-k áramköri kivitelezésének a lemásolását, az áramköri kivitelezésnek mikrocipben való megvalósítását az áramköri kivitelezés másolatainak, vagy az említett mikrocipeknek, illetve az ilyen mikrocipeket tartalmazó áruknak az importálását, eladását és más módon történő forgalomba hozatalát a szerződő államok jogtalannak tekintik, ezért intézkedéseket hoznak az ilyen cselekmények megelőzésére, valamint megakadályozására.

A jogosult szóban forgó engedélye semmilyen körülmények között nem helyettesíthető kényszerengedéllyel. A jog korlátozását jelenti viszont az a szabály, amely szerint a szerződő államok jogszerűnek tekinthetik az áramköri kivitelezésnek a lemásolását a jogosult engedélye nélkül, ha ez kizárólag oktatási vagy kutatási célokat szolgál. A szerződő államok nem tekinthetik jogosulatlanoknak az áramköri kivitelezés lemásolását kizárólag elemzés, értékelés vagy rekonstruáló mérnöki tevékenység céljából akkor, ha a rekonstruáló mérnöki tevékenység eredményeképpen keletkező áramköri kivitelezés egyébként oltalomképes. Nem tekinthető jogosulatlanoknak az sem, ha az áramköri kivitelezés másolatait vagy az azt megtestesítő mikrocipet, illetve az ilyen mikrocipet tartalmazó árut engedély nélkül, de az olt-

lomról nem tudva jóhiszeműen importálják, eladják vagy más módon forgalomba hozzák. Ha az ilyen cselekményt jóhiszeműen elkövető tudomást szerez az oltalomról, köteles a jogosultnak megfelelő díjat fizetni, más szankció azonban nem alkalmazható vele szemben.

A szerződő államok az oltalom engedélyezését olyan alaki követelmények teljesítésétől tehetik függővé, amelyek alkalmasak az IC áramköri kivitelezés azonosítására. Ha az azonosító anyag egyes részei bizalmas jellegű információkat tartalmaznak, a jogosult ilyen anyagrészek benyújtására nem kötelezhető.

Az oltalom időtartamára a tervezet legalább tíz évet javasol. Az oltalom kezdete: vagy az a nap, amikor a jogosult oltalmi igényét lajstromozza, vagy az az időpont, amikor a jogosult bárhol a világon először kereskedelmi célokra hasznosítja az IC áramköri kivitelezést, vagy az azt magába foglaló mikrocsipet. Az első kereskedelmi hasznosítást követően a lajstromozásra irányuló kérelem benyújtására rendelkezésre álló idő legfeljebb két év.

Ha valamely szerződő államban az oltalom a lajstromozással kezdődik, de a kereskedelmi hasznosítás ezt megelőzi, a jogosult megfelelő díjat követelhet a két időpont közötti, a lajstromozás következtében jogtalanul való cselekmény esetén.

Az előkészítő munka folyamatban van, a tervezetről szóló vita még nem zárult le. A mikroelektronika viharos fejlődése és a vele kapcsolatos, a világban végbemenő gazdasági és politikai folyamatok arra késztetik a vezető ipari államokat, hogy szorgalmazzák a megállapodás mielőbbi létrehozását. A fejlődő országok a szerződés tervezetbe kerülő szabályok alapos, többoldalú megvilágítását, érdekeik jobb érvényesítését és mikroelektronika iparuk megfelelő ütemű fejlődését elősegítő garanciák elérését tartják fontosnak.

A tudományos felfedezések jogvédelme a Szovjetunióban

1987-ben múlt negyven éve, hogy a Szovjetunióban bevezették a tudományos felfedezések szerzőinek jogvédelmét. Ennek tapasztalatait a szovjet találmányi hivatal vezetői értékelték a WIPO (Szellemi Tulajdon Világszervezete) „Industrial Property” című folyóiratban.

A tudományos felfedezésekkel összefüggő, a magyartól eltérő sajátos szabályozás a Szovjetunióban (1947), majd Csehszlovákiában (1957), Bulgáriában

(1961), Mongóliában (1970) és Kubában (1983) jelent meg. A jelenleg hatályos szovjet szabályozás szerint felfedezésként regisztrálható az anyagi világ eddig nem ismert olyan objektív törvényszerűségének, tulajdonságainak, jelenségeinek megállapítása, amely alapvető változásokat idéz elő az ismeretek szintjében. Nem lajstromozhatók a földrajzi, az archeológiai és a palentológiai felfedezések vagy az ásványi lelőhely felfedezése, továbbá a társadalomtudományi felfedezés.

A felfedezéssel kapcsolatos bejelentést a szerző vagy jogutódja teheti meg a szovjet találmányi hivatalnál, amely a vizsgálatot a tudományos akadémia különböző intézményei, továbbá az egyetemek, főiskolák bevonásával végzi el. Az elismert felfedezést lajstromozzák és közzéteszik. Ha egy éven belül senki nem lép fel az elismerés ellen, a felfedezés szerzője okiratot kap, amely tanúsítja szerzőségét, elsőbbségét, a felfedezői díjhoz és egyes kedvezményekhez való jogát.

A felfedezés szerzőjét, illetve jogutódját nem illeti meg a szellemi alkotás kizárólagos hasznosítási joga, mint a találmányi szabadalmak esetében. A felfedező díjának mértéke nem függ a felfedezés gyakorlati hasznosításától, a díj alapja a kreatív szellemi teljesítmény.

1957 és 1987 között 328 tudományos felfedezést lajstromoztak a Szovjetunióban. A vizsgálat szigorúságát jellemzi, hogy az évi mintegy 1000 bejelentésből átlag 16-nak a tárgyát ismerik el felfedezésként. Sok felfedezés szolgált később úttörő jellegű találmányok kiindulópontjával. Ennek kapcsán egyes felfedezők mint társfeltalálók találmányi díjban is részesültek.

Nemzetközi téren már a múlt század végétől voltak eredménytelen kezdeményezések a felfedezők, illetve a tudósok jogainak külön jogintézmény keretében való elismertetésére. A Szovjetunió és egyes más szocialista országok kezdeményezésére 1978-ban a WIPO (Szellemi Tulajdon Világszervezete) keretében létrejött a felfedezések nemzetközi lajstromozására vonatkozó szerződés, amely azonban — főként a fejlett ipari országok érdeklensége miatt — nem lépett hatályba.

A Szovjetunió és egyes más szocialista országok a KGST találmányi együttműködés keretében szorgalmazták a felfedezések szerzőinek jogvédelme kapcsán is a hatékonyabb kooperációt, figyelemmel arra, hogy a közös felfedezések száma emelkedik (pl. a Dubnai Egyesített Atomkutató Intézet eddig mintegy 30 felfedezést lajstromozott már a szocialista országok közös kutató csapatai együttműködésének eredményeként).

Nemzetközi harmonizációs iparjogvédelmi egyezmény előkészítése

Az iparjogvédelmi nemzetközi együttműködés továbbfejlesztésének jelentős állomását jelentheti a találmányok oltalmára vonatkozó jogszabályok egyes rendelkezéseinek összehangolására irányuló nemzetközi szerződés előkészítése, amely a Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) kezdeményezésére és irányításával folyik. Ennek előzményét a találmánynak a bejelentés benyújtását megelőző nyilvánosságra jutásáról készített tanulmány képezte.

Felvetődött a találmányi jogszabályok rendelkezéseivel kapcsolatban az egységebb jogi szabályozás igénye is, s ennek kielégítésére folyik a nemzetközi szerződés előkészítése. A WIPO által összehívott szakértőbizottság első ízben 1985 júliusában ülésezett. Az előkészítő munka jelenlegi állása szerint a tervezett harmonizációs egyezmény a többi között az alábbi kérdéseket öleli fel:

- a türelmi idő,
- a korábbi bejelentések újdonságrontó hatása,
- az oltalomból kizárt találmányok,
- a szabadalmi igény, ha ugyanarra a találmányra több bejelentő nyújt be — egymástól függetlenül — bejelentést,

- a szabadalmi oltalom hatálya,
- a közvetett termékoltalom, s ezzel kapcsolatban a bizonyítási teher megfordulása,
- az oltalom terjedelme, az igénypontok értelmezése.

A felsoroltak egységes tisztázása képezi a tervezett egyezmény legsarkalatosabb pontjait. Minthogy ezek olyan lényeges anyagi jogi kérdések, amelyeket hagyományosan a nemzeti jogszabályok egymástól függetlenül rendeznek, a nemzetközi szerződés létrejötte és sikere elsősorban attól függ, hogy az érdekelt államok e fő kérdésekben milyen mértékű kompromisszumkészséget tanúsítanak. A jogi harmonizációval kapcsolatos nemzetközi szerződés nyilvánvalóan csak akkor szolgálhatja a kívánt célt — a feltalálók, bejelentők érdekeinek védelmét, s egyúttal a szabadalmi oltalomnak a gazdasági fejlődésre gyakorolt kedvező hatását —, ha ahhoz az államok nagy számban csatlakoznak, s az egyezmény rendelkezései megfelelő egyensúlyt biztosítanak a fejlett és a fejlődő országok érdekei között.

A legutóbbi szakértőbizottsági ülés eredményeit figyelembe véve a szerződés létrejötte feltehetően még várat magára néhány évet.

Az MTA intézetei részére megadott szabadalmak*

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete

Gimesi Antal

Hatóanyagként fenoxaprop-etilt, benzimidazolekat és/vagy benzadoxot tartalmazó szinergetikus gyomirtó készítmény
195.721

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Briglevics Miklós, Forró Tibor, Kelen Gábor, Kertes Róza, Lőrincze Géza, Molnár Anna, Stancsich György

Eljárás és elrendezés digitális berendezések adatforgalmi és megszakítás kiszolgálási sebességének növelésére előnyösen számítottápekhöz

195.890

MTA Központi Kémiai Kutatóintézete

Kaszás Gábor, Kelen Tibor, Puskás Judit, Tüdös Ferenc, Kennedy Joseph P.

Kationos eljárás szabályozott összetételű és mikroszerkezetű kopolimerek előállítására

195.973

* 1988. július — augusztus hónapban megadott szabadalmak.

MTA Szegedi Biológiai Központja

VEPEX Contractor Ltd.

Kovács Kornél, Bagyinka Csaba, Verebély Istvánné

Eljárás kevert baktériumpopulációt alkalmazó fermentációs rendszer biogázt termelő képességének fokozására

195.978

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Tóthné Kádár Enikő

Eljárás vascsoport elemeinek legalább egyikét tartalmazó fémüvegek elektrolitikus előállítására

195.982

MTA Központi Fizikai Kutatóintézete

Atzél András, Bartók Sándor Péter, Briglevics Miklós, Kelen Gábor, Lőrincze Géza, Tomsics László, Tverdota Miklós

Eljárás és elrendezés digitális rendszerek adatforgalmi hatékonyságának a növelésére

196.005

Összeállította: F. Tóth Tibor

ÚJ MAGYAR TÁJSZÓTÁR

Második kötet (E—J). Készült a Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézetében. Főszerkesztő: *B. Lőrinczy Éva*, szerkesztő *Hosszú Ferenc*, a szerkesztésben részt vett *Ittész Nóra*, *Kiss Csilla*, főmunkatárs *Kovács Teréz*. Írták: *Balogh Éva Rózsa*, *Bujtás László Zsigmond*, *P. Eöry Vilma*, *Fiers Márta*, *Ittész Nóra*, *Kéthelyi Anna*, *Kiss Csilla*, *Kovács Teréz*, *Marosi Annamária*, *Cs. Nagy Lajos*, *T. Somogyi Magda*, *Várnai Péter*, *Villó Ildikó*, *Vitányi Borbála*.

Az ismertetendő mű a magyar nyelvtudománynak és az MTA Nyelvtudományi Intézetének a második világháború utáni nagy vállalkozásai közé tartozik, mint a Magyar Nyelv Értelmező Szótára, az akadémiai Leíró Nyelvtan, a Magyar Nyelvjárások Atlasza, a Történeti Etimológiai Szótár stb.

Az Új Magyar Tájszótár (ÚMTsz.) gondolata — az akkor debreceni egyetemi tanár — *Bárczi Gézában* fogalmazódott meg. Elődje, *Csúry Bálint* a debreceni egyetemi tanszéket a magyar nyelvjárás-kutatás központjává tette. Bárczi tisztelte, és folytatni akarta ezt a nemes hagyományt. Beosztottait és tanítványait arra buzdította, hogy a majdnem egy évszázad alatt a folyóiratokban szétszórta és kéziratban heverő nyelvjárás gyűjtéseket cédulázzák ki. A Vörösmarty Mihály nevéhez fűződő első tájszótár (1838) egy kis kötetben elfért. Színnyei József Magyar Tájszótára (1893—1901) már két nagy alakú kötetet töltött meg, több mint 1300 lapon.

¶ Századunkban számos nagyszabású nyelvjárás szótár jelent meg, amelyek egy-egy kisebb tájegység vagy település teljes szókincsét próbálták összegyűjteni. Ilyenek: *Csúry Bálint*, *Szamosháti szótár* I—II. Bp. 1935—36; *Kiss Géza*—*Keresztes Kálmán*, *Ormánsági szótár*, Bp. 1952;

Bálint Sándor Szegedi szótár I—II. Bp. 1957; *Penavin Olga*, *Szlavóniai szótár* I—III. Újvidék 1968. Kisebb terjedelmű tájszótárak is napvilágot láttak, amelyek egy-egy falu vagy kisebb vidék tájszavait ismertették, amelyek hangalakja, jelentése eltér a köznyelvtől vagy amelyek a köznyelvben ismeretlenek.

Az ÚMTsz. is ezt az elvet követte. Az említett négy nagy nyelvjárás szótár adataira is utal, de „csak” a szétszórtan megjelent vagy kéziratban közzétett anyagot adja. Így is 100—120 ezer címszóra számíthatunk a négy kötetre tervezett műben.

Összehasonlítva az 1979-ben megjelent első kötettel, megállapíthatjuk, hogy — noha a főszerkesztő és a szerkesztő személye azonos —, a többi munkatársnak tíz esztendő múltán csak a fele maradt meg, a másik fele kicserélődött.

Az ÚMTsz. első kötetében az előszó, a tájékoztató, a forrás- és helynévjegyzék, rövidítések, térképek mintegy 150 oldalt foglalnak el az 1064-ből. A második kötet 1176 lapjából csak a belső címlap nem szótár, így a címszók bizonyára jóval meghaladják az első kötet 28 ezerre becsült számát. A szerkesztés elvei természetesen azonosak az első kötetével.

Minden nyelv a szüntelen változás állapotában van. Bármilyen teljességre is

törekszik valamely szótár, lehetetlen elképzelni, hogy akár egy évtized alatt a magyar nyelvterület minden településében minden tájszót fel tudjon kutatni. A magyar történelem 11 évszázadában a Duna völgyében a 16. századig minden följegyzett szó tájszó, hiszen nem alakult még ki egy többé-kevésbé egységes nyelvhasználat. Még a 18. század végén is volt az irodalmi nyelvnek számos változata (nyugati, északkeleti alföldi, erdélyi). Vannak olyan magyar nyelvű csoportok (a csángók egy része), amelyek sohasem érintkeztek tartósan más magyar nyelvű csoportokkal.

Már a 19. század első nyelvjárási gyűjtői a Tudományos Gyűjteményben panaszkodtak a nyelvjáráskor romlásáról, pusztulásáról. Mégis a Magyar Nyelvjárások Atlaszában 20. század közepi gyűjtései idején még élt a hagyományos paraszti élet szókincse, noha a már összeszántott táblákon a traktorok és kombájnokok egyre inkább kiszorították az igavonó állatokat. Sok helyen már géppel fejték, az állattartásban terjedt a mesterséges megtermékenyítés, de még a gyerekek egy része is ismerte a szekér meg az eke részeinek

nevét. Az ÚMTsz. a tömérdek egyéb forrás mellett fölhasználta nemcsak a MNyA. hivatalos gyűjtését, hanem a mellékesen följegyzett tájszavakat, az ún. orvanyagot is.

Az ÚMTsz. nyelvjárási adatainak följegyzése a 90 éves időtartamnak és a sok-száz gyűjtő fonetikai ismereteinek különbsége miatt nem lehetett egységes. Külön gyűjtés-ellenőrzés az ÚMTsz. számára elképzelhetetlen lett volna anyagilag és technikailag egyaránt. A szótár így is legalább két évtizedre nyúló kiadását még jobban elodázta volna.

Nyelvtudományunk óriási nyeresége ez a szótár, amely századunk beszélt nyelvi szókincsének, a nyelvtörténetnek, a jelentéstannak, az etimológiai kutatásoknak kimeríthetetlen forrása, pontosan helyhez rögzített és gondos jelentésmegadással ellátott, kitűnően megszerkesztett tárháza.

Hálásak lehetünk e nagy mű minden munkatársának áldozatos munkájáért. Várjuk a harmadik kötet minél előbbi megjelenését. (*Akadémiai Kiadó, 1988. 1176 o.*)

Kálmán Béla

Gáthy Vera:

GANDHI

A kötet Gáthy Vera 1970-ben megjelent Gandhi monográfiájának átdolgozott és bővített változata. Az átdolgozást az utóbbi két évtized indiai társadalmában végbement változások, és a nemzetközi Gandhi kutatás általános fellendülése indokolják. Gandhi eszméinek és politikai hagyatékának kutatása sok tanulsággal szolgál a társadalomtudományok művelői számára keleten és nyugaton egyaránt. Emellett külön szerencsés körülménynek tudhatjuk be, hogy itt alkalma nyílt az szerzőnek több évtizedes kutatásait gazdagon kamatoztatni.

A voltaképpeni Gandhi életrajz előtt rövid, világos áttekintést olvashatunk az indiai brit uralom kialakulásáról és jellegeréről.

A következő rész az életrajzzal kezdődik, majd a dél-afrikai tevékenységgel folytatódik. Itt alakult ki, vált éretté Gandhi politikai harci módszere, amelyek az a lényege, hogy az elnyomottak tagadjanak meg minden együttműködést elnyomóikkal. Emögött az „igazsághoz való ragaszkodás” (szatjagraha) alapelve húzódik meg. Aki ezt alkalmazza, az morális fölénnyel tudatában nem használhat politikai erő-

szakot ellenfeleivel szemben, ehelyett meg kell győznie ellenfelét álláspontja és tettei helytelenségéről. Már ebben az időben megmutatkozott Gandhi egy másik nagy erénye, a politikai kompromisszumra való képessége.

Gandhi 1915-ben tér haza Indiába és egy évi várakozás után, ami a helyzet megismerésére volt szükséges teljes erővel bekapcsolódik a politikai küzdelmekbe. Emellett az Ahmedábádtól nem messze levő Szabarmati ásrámon olyan mintatelepet hoz létre, ahol a gyakorlatban próbálja ki mindazt, ami szerinte az indiai társadalom egészséges átalakításához elengedhetetlen: rendszeresség, a kétkézi munka készségének kifejlesztése, a vallás megerősítése, az emberek közötti mindenfajta megkülönböztetést megszüntetése.

A következő fejezetekben a két világháború közötti függetlenségi harc fő vonulatába ágyazva tárgyalja a szerző Gandhi tevékenységét, mutatja be ennek a rendkívüli embernek önfeláldozó magatartását.

Jó érzékkel mutatja be azokat a tényezőket, amelyek Gandhit India százmilliói számára a nemzet atyjává tették: Gandhi

a hinduizmus legmaradandóbb értékeire épített. Személyes példamutatása az indiai történelem szentjeihez tette őt hasonlatossá, az erőszakmentesség hirdetője, vagy éppen az éhségstrájk mint harci módszer az indiai ember számára magas rendű értékeket képvisel.

Rendkívül értékesnek tartom, hogy a szerző megfelelő terjedelemben tárgyalja Gandhinak és a Nemzeti Kongresszusnak az indiai társadalom formálásáról vallott nézetei közötti különbségeket. Gandhi, bizonyos mértékben utopisztikusan, egy fejlett mezőgazdasággal és kézműves iparral rendelkező Indiát képzelte el, ahol nem az ipari civilizáció által életrehívott szükségletek, hanem a valódi emberi igények szabályozzák a termelést. Gandhi jól látta mindazokat a veszélyeket, amelyek abból származnak, hogy az ipari civilizáció éket ver az ember és a természet közé, ugyanakkor az embert sokoldalú függésbe kényszeríti. Jogosan hívja fel a szerző a figyelmet ezzel kapcsolatban az ehhez hasonló gondolatok meglétére, illetve továbbbélésére egyes európai gondolkodóknál (H. Spencer, W. Sombart, C. Furtado, F. Capra, J. Habermas és Neumann János).

A záró fejezet sokatmondóan „A Gandhi

jelenség” címet viseli, és Gandhi örökségének a mai világ számára fontos és időszerű elemeit hivatott összegezni. Az erőszakról történő lemondás a nukleáris fegyverkezés mai színvonalán létfontosságú az emberiség számára. Nem érdektelenek azok a harmadik világ országaiban történt kísérletek, amelyek a nemzeti sajátosságok alaposabb tanulmányozásával kötik egybe a jövő megtervezését. A legújabbkori amerikai társadalom történetében korszakos jelentősége volt Martin Luther King tevékenységének.

Gandhi személyisége, tevékenysége méltán váltotta ki a XX. század nagy gondolkodóinak, így többek között Albert Einsteinének csodálatát.

Gáthy Vera könyve Gandhi életének, tanításának és a mai világ számára fontos gondolatainak igen jól sikerült összegezése, ugyanakkor olvasmányos munka. A kötet végén található gazdag, annotált irodalomjegyzék megfelelő tájékozódást biztosít a könyvtárnyi Gandhi irodalomban, a válogatott képanyag pedig még élményszerűbbé teszi az elmondottakat. (*Akadémiai Kiadó, 1987. 194 o.*)

Wojtilla Gyula

BEÉRKEZETT KÖNYVEK

A freudizmus. Válogatta és szerkesztette *Halász László*. (Pro és kontra) Gondolat, 1988. 465 o. Ára 60 Ft.

Gerő András: Az elsőpró kisebbség. Nép-képviselő a Monarchia Magyarországn. Gondolat, 1988. 293 o. Ára 45 Ft.

Györffy György: Anonymus. Rejtély avagy történeti forrás? (Hermész Könyvek) Akadémiai Kiadó, 1988. 143 o. Ára 40 Ft.

Horváth János: Az irodalmi műveltség megoszlása. Magyar humanizmus. (A Magyar Szemle könyvei XII.) Akadémiai Kiadó, 1988. 318 o. Ára 130 Ft.

Hungaro-Slavica 1988. Szerkesztette *Király, P.* és *Hollós, A.* Akadémiai Kiadó, 1988. 318 o. Ára 440 Ft.

Lőrincz L. László: Démonok és varázslók Tibetben. Akadémiai Kiadó, 1988. 134 o. Ára 35 Ft.

Mikszáth Kálmán Összes Művei 81. Kritikai jegyzetekkel. Cikk és karcolatok XXXI. kötete. Szerkesztette *Rejtő István*. Akadémiai Kiadó, 1988. 527 o. Ára 82 Ft.

Misszionáriusok a csónakban. Antropológiai módszerek a társadalomtörténetben. Válogatta *Vári András*. Akadémiai Kiadó, 1988. 192 o. Ára 35 Ft.

A modern tudományok emberképe. Szerkesztette *Krzysztof Michalski*. Gondolat, 1988. 256 o. Ára 55 Ft.

Parliamentarism and Government in a One-Party System. Szerkesztette *Külenyi, G.* és *Lamm, V.* Akadémiai Kiadó, 1988. 237 o. Ára 250 Ft.

Questions of International Law 4. Szerkesztette *Bokor-Szegő, H.* Akadémiai Kiadó, 1988. 265 o. Ára 285 Ft.

Regards sur Kosztolányi. Szerkesztette *Boiron, B.* Akadémiai Kiadó, 1988. 177 o. Ára 180 Ft.

Sarkadi László: Beszélgetés Zibolen Endrével. Oktatókutató Intézet, 1988. 256 o.

Szántó Miklós: Magyarok lenni — Nyugat. Gondolat, 1988. 245 o. Ára 47 Ft.

T. Tóth Sándor — *Szabó Árpád*: Matematikai műveltségünk keretei. Középkor és reneszánsz. Gondolat, 1988. 207 o. Ára 62 Ft.

Wolgatatarische Dialektstudien. Textkritische Neuausgabe der Originalsammlung von G. Bálint 1875—76. Szerkesztette *Berta, Á.* MTA Könyvtára, 1988. 412 o. Ára 80 Ft.

SUMMARY OF THE ARTICLES

KÁROLY TÖRÖ:

DEBATED ISSUES IN CONNECTION WITH THE ARTIFICIAL MODULATION OF HUMAN REPRODUCTION AND INHERITANCE

The article is dealing with the necessity of specific legal defence of the human embryo and the germ cells as well, as with the following issues: trade, functions of the sperm-bank, problems of autotelic experiments, artificial changing of inherited habits. It also analyses the legal problems arising in connection with the defence of family connetions the artificial modulation of reproduction, and the possibility of the system of surrogate mothers. (921)

ZSUZSA L. NAGY:

THE EDUCATION OF CRAFTSMEN AND SHOPKEEPERS AND ITS ROLE IN THEIR SOCIAL MOBILITY

Higher education was the main condition of social mobility during the inter-war period in Hungary. From that point of view the position of the shopkeepers was more favourable than that of the craftsmen, the schooling of the younger generations proved to be better than that of their parents. Women's education fell behind males'. The authors' attention focuses on a special secondary shool (*polgári iskola, Bürgerschule*) because this type of school played the greatest role in the social mobility of the children of craftsmen and shopkeepers. (929)

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND HIGHER EDUCATION

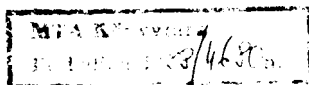
The Technical Section of the Hungarian Academy of Sciences devoted its whole scientific session — held on the occasion of the 1988 General Assembly of the Academy — to technical higher education. The lectures given there are published in full text. Chairman György Vajda expounded in his opening address that in respect of the country's future the high-standard training of technical experts is fundamental and indispensable. Róbert Tuschák's main lecture was about the present problems, the state and the principles of development of Hungarian technical university education, giving as examples several initiatives taken by the Budapest Technical University. In his report, Tibor Czibere spoke about the ef-

forts at the Technical University of Heavy Industry in Miskolc to make training more up-to-date. Bálint Heil reported on the worries and the plans of chemical engineer training, concluded on the basis of experiences gained both at the Chemical Engineering Faculty of the Budapest Technical University and at the University of Chemical Engineering of Veszprém. (935)

BÉLA VIZVÁRI:

A HYPOTHESIS ON THE STATE OF MATHEMATICS

This paper is a philosophical essay on the recent state of mathematics. In Section 1 it is shown that mathematics never fulfilled the conditions of its up-to-date paradigm. On the basis of some statistical data, the mass-production character of recent mathematics is pointed out in Section 2. The next section contains the thesis that mathematics is a timeless science. In Section 4 the notion of "mathematical activity" is introduced. This is wider than scientific mathematical activity, and includes all activities leading to scientific (mathematical) publication, also the production and collection of experiments necessary for founding later theories. Recent mathematical activity is closely related to computers and computing. As a conclusion a hypothesis on the change of the paradigm of mathematics is given: in some fields inductive methods are used, and time has become an important factor. The new paradigm does not deny the old one, i.e. both of them are long-running bases of research. (954)



КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ

КАРОЙ ТЁРЁ

ВОПРОСЫ ИСКУССТВЕННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В РАЗМНОЖЕНИЕ И НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

В статье указывается на необходимость самостоятельной, специфической юридической защиты человеческого эмбриона и половой клетки, затрагиваются вопросы торгового обмена, банков спермы, самоцельных опытов и искусственного изменения наследственных свойств. Обсуждаются также вопросы, касающиеся защиты единства семьи, искусственного влияния на размножение и возможностей так называемого арендного материнства, с юридической точки зрения. (921)

ЖУЖА НАДЬ

ОБРАЗОВАНИЕ РЕМЕСЛЕННИКОВ И ТОРГОВЦЕВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ОБЩЕСТВЕННОГО ВЫДВИЖЕНИЯ В ПЕРИОД МЕЖДУ ДВУМЯ МИРОВЫМИ ВОЙНАМИ

В период, о котором идет речь, возможно более высокое образование было важнейшим условием общественного выдвижения. В этом отношении торговцы по сравнению с ремесленниками были в более выгодном положении, так же как молодые возрастные группы имели преимущества перед старшими. Женское образование в среде торговцев и ремесленников отставало от мужского. Автор в первую очередь исследует значение городских училищ в сравнении с другими типами средней школы, поскольку в общественном выдвижении детей ремесленников и торговцев именно они играли важнейшую роль. (929)

ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Отдел Технических Наук Венгерской Академии Наук полностью посвятил научную сессию 1988 года высшему образованию. В этом номере публикуются материалы открытия сессии, центрального доклада и содокладов. Дьёрдь Вайда в своей президентской речи по поводу открытия сессии отмечает, что с точки зрения интересов будущего страны подготовка технических специалистов на самом высоком уровне является основополагающей и определяющей задачей. В докладе Роберта Тушчака излагаются положение венгерской высшей политической подготовке на сегодняшний день, а также проблемы и основные принципы ее

будущего развития. Здесь представлено множество начинаний Будапештского Политехнического Университета. Тибор Цибере оценивает работу по развитию образования Технического института Тяжелой промышленности в Мишкольце. Балинт Хейл пишет о проблемах и планах подготовки инженеров-химиков на основе опыта химико-инженерного факультета Будапештского Политехнического Университета и Веспремского Института Химической промышленности. (935)

БЕЛА ВИЗВАРИ

ГИПОТЕЗА О СИТУАЦИИ В МАТЕМАТИКЕ

Данная работа — философский очерк современного этапа в развитии математики. В §1 показывается, что прежде парадигма математики была иной. Теперь, как устанавливается в §2 на основе статистических данных, в математике идет массовое производство. §3 — изложение тезиса о том, что математика не учитывает фактор времени. Вводимое автором в §4 понятие математической деятельности шире понятия научной математической деятельности и включает в себя все процессы: как ведущие к научной математической публикации, так и накапливающие опыт для дальнейших теоретических построений. Современная математическая деятельность тесно связана с вычислительной техникой. Таким образом, можно предположить, что парадигма математики изменилась: во многих ее областях используется метод индукции, а время превратилось в важный фактор. Новая парадигма, однако, не отменяет старую: обе остаются базой исследований на длительный период. (954)

Magyar Tudomány

1988. december

A szám szerzői:

- CZIBERE TIBOR, az MTA r. tagja, művelődési miniszter
FEKETE GÁBOR, az MTA lev. tagja, tud. osztályvezető (MTA
Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete)
HEIL BÁLINT, a kémiai tudomány doktora, egy. tanár (Veszprémi
Vegyipari Egyetem)
KÁLMÁN BÉLA, az MTA r. tagja, ny. egy. tanár
MOSONINÉ FRIED JUDIT tud. munkatárs (MTA Kutatás- és Szer-
vezetelemző Intézete)
L. NAGY ZSUZSA, a történelemtudomány doktora, egy. tanár, tud.
tanácsadó (MTA Történettudományi Intézete)
PALLÓ GÁBOR, a kémiai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs
(BME)
PÓTÓ JÁNOS tud. munkatárs (MTA Történettudományi Intézete)
SZÉNÁSSY BARNA, a matematikai tudomány kandidátusa, ny. egy.
tanár
SZENTÁGOTHA JÁNOS, az MTA r. tagja, kutató-professzor (SOTE)
TÖRŐ KÁROLY, az állam- és jogtudomány doktora, bíró (Legfel-
sőbb Bíróság)
TUSCHÁK RÓBERT, az MTA lev. tagja, egy. tanár (BME)
VAJDA GYÖRGY, az MTA r. tagja, igazgató (Villamosenergia-ipa-
ri Kutatóintézet)
VIZVÁRI BÉLA tud. főmunkatárs (MTA Számítástechnikai és
Automatizálási Kutatóintézete)
WOJTILLA GYULA, a nyelvtudomány kandidátusa, osztályvezető
(MTA Könyvtára)



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

TARTALOMJEGYZÉK

TANULMÁNYOK

<i>Törő Károly</i> : Az emberi szaporodás és öröklődés mesterséges befolyásolásának jogi kérdései	921
<i>L. Nagy Zsuzsa</i> : Az iparosok és kereskedők iskolázottsága, társadalmi emelkedésük esélyei a két háború között	929
Műszaki haladás és felsőoktatás	
<i>Vajda György</i> : Jövők záloga: az oktatás	935
<i>Tuschák Róbert</i> : Műszaki egyetemi képzésünk eredményei és perspektívái	936
<i>Czibere Tibor</i> : Modul szerkezetű tantervek	947
<i>Heil Bálint</i> : A vegyész mérnök képzés gondoljai, eredményei, tervei	950

VÉLEMÉNYEK

<i>Vizvári Béla</i> : Egy hipotézis a matematika helyzetéről	954
--	-----

INTERJÚ

„A fizika érdekessége csökkent, mert túlságosan nagyra nőtt”. Budapesti beszélgetés Wigner Jenővel (<i>Palló Gábor</i>)	961
---	-----

TESTÜLETI HÍREK

Rendkívüli közgyűlés	967
Az elnökség napirendjén: a kutatói utánpótlás nehézségei (<i>Rét Rózsa</i>)	967
Hírek	971
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei	971

TUDOMÁNYOS ÉLET

Az I. Magyar Ökológus Kongresszus (<i>Fekete Gábor</i>)	973
Szent István és kora (<i>Pótó János</i>)	980

KITEKINTÉS

Vita a tudománypolitikáról — Angliában (<i>Mosoniné Fried Judit</i>)	983
--	-----

MEGEMLEKEZÉS

Környey István (<i>Szentágothai János</i>)	989
--	-----

A TUDOMÁNY TÖRTÉNETÉBŐL

A „Bolyai-díj” történetéhez (<i>Szénássy Barna</i>)	994
Hírek a szellemi értékek hasznosításáról (<i>Összeállította: F. Tóth Tibor</i>)	999

KÖNYVSZEMLE

Új magyar tájszótár (<i>Kálmán Béla</i>)	1002
Gáthy Vera: Gandhi (<i>Wojtilla Gyula</i>)	1003
Beérkezett könyvek	993, 1004
A cikkek angol és orosz nyelvű rövid kivonata	1005